



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
PARA A CIÊNCIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA**

**MAYCON RAUL HIDALGO**

**Orientações epistemológicas de professores de Ciências em formação inicial: uma análise sobre a concepção de Ciência, de Ensino de Ciências e suas inter-relações**

MARINGÁ  
2019

**MAYCON RAUL HIDALGO**

**Orientações epistemológicas de Professores de Ciências em formação inicial: uma análise sobre as concepções de Ciências, de Ensino de Ciências e suas inter-relações**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof.º Dr.º Álvaro Lorencini Júnior

MARINGÁ

2019

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.  
Biblioteca de Ciências Biológicas.  
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Hidalgo, Maycon Raul

Orientações epistemológicas de professores de Ciências em formação inicial: uma análise de Ciência, de Ensino de Ciências e suas inter-relações. / Maycon Raul Hidalgo. – Maringá, 2019.  
290 p.: il. ; 30cm.

Orientador: Álvaro Lorencini Júnior

Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática.

1. Epistemologia 2. Formação de professores 3. Ciência – Estudo e ensino I. Título II. Lorencini Júnior, Álvaro III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática.

CDD (20. ed.) 370.71

MAYCON RAUL HIDALGO

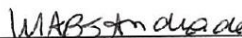
**Orientações epistemológicas de professores de Ciências em  
formação inicial: *uma análise sobre a concepção de Ciência,  
de Ensino de Ciências e suas inter-relações***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em *Ensino de Ciências e Matemática*.

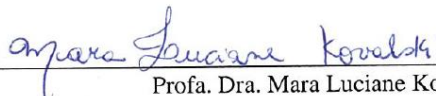
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior  
Universidade Estadual de Londrina – UEL



Profa. Dra. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade  
Universidade Estadual de Londrina – UEL



Profa. Dra. Mara Luciane Kovalski  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR



Profa. Dra. Ana Tiyomi Obara  
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. Marcos Cesar D'Anhoni Neves  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 25 de Fevereiro de 2019.

*Aos meus professores e alunos(as) que,  
direta e indiretamente, me influenciaram a  
ressignificar minha forma de ver a  
Educação e o mundo.*

## AGRADECIMENTOS

*Sou grato a muitas pessoas pelo apoio, discussões, críticas e companhias durante esses quatro anos. Algumas dessas merecem um local de destaque pelo importante papel que tiveram na produção do trabalho que ora se apresenta.*

*Assim, agradeço primeiramente a minha adorada família; em especial a minha mãe, Shirley Aparecida Pinto, que tem me apoiado incondicionalmente em minha trajetória pessoal e acadêmica, não medindo esforços ao ajudar-me na busca de meus sonhos.*

*Ao meu Orientador, professor Dr. Álvaro Lorencini Júnior, palavras não são suficientes para expressar a gratidão que tenho pelo apoio e partilha de conhecimentos proporcionados nesses anos de doutoramento.*

*Ao professor Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves e às professoras Dra. Ana Tyiomi Obara, Dra. Mara Luciane Kovalski, e Dra. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, pelo aceite em compor a banca de qualificação e defesa; por disponibilizarem seu tempo para ler e apresentar pareceres sempre pertinentes na elaboração desta pesquisa. Amplio tais cumprimentos ao professor Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior e à professora Dra. Silmara Sortoreto de Oliveira por aceitarem participar deste processo como suplentes na banca de qualificação e de defesa.*

*Aos professores do PCM-UEM ao qual tive contato nesses anos de doutoramento, seja frequentando suas disciplinas, seja em grupos de estudos, ou, ainda, em discussões informais pelos corredores e/ou cantinas.*

*À secretária, Sandra Grzegorzcyk, pela paciência e esmero em atender minhas solicitações. Ainda que tenhamos tido pouco contato nesses quatro anos, sua ajuda foi essencial para a resolução dos muitos problemas burocráticos que permearam esta fase de meus estudos.*

*Aos integrantes do grupo SEMINARE-UEM, pelas discussões e confraternizações que tornaram esta empreitada um caminho menos árduo a se seguir.*

*Aos integrantes do grupo GETEPEC-UEL, pelo auxílio na resolução de muitos problemas metodológicos e conceituais deste trabalho.*

*Ao Departamento de Biologia – DBI/UEM, por permitir que o estudo, aqui apresentado, fosse realizado. Estendo estes cumprimentos aos professores Dr. André Luiz de Oliveira e Dr. Bruno Tadashi Takahashi por cederem alguns momentos de suas*

*aulas, possibilitando que os convites e as aplicações dos questionários e entrevistas fossem realizados junto aos licenciandos.*

*Aos participantes desta pesquisa que aqui não nomeio por questões éticas. Sem vocês este trabalho não seria possível.*

*Aos companheiros de estudo. Ao Bruno Tadashi Takahashi e Henderson Aparecido de Almeida, com quem dividi muitas angústias e conversas durante nossas idas e vindas à cidade de Londrina, onde juntos participávamos do Grupo de Estudos e Pesquisas GETEPEC-UEL; à Valéria Brumato Regina e Glaucia Britto Barreiros, pela companhia e apoio nos diversos cursos em que participamos, na condição de ministrantes ou participantes.*

*Aos diversos amigos que pacientemente escutaram minhas não poucas reflexões durante esses 4 anos. Ainda que não compreendessem totalmente sobre os assuntos trazidos à tona, apoiaram-me e entenderam os diversos momentos de falta.*

*À Capes, pelo apoio financeiro durante o primeiro ano de doutoramento, possibilitando maior dedicação aos estudos naquele momento.*

*Aos colegas de profissão, com os quais divido as angústias e os prazeres de ser professor. Por serem tantos e para não ser injusto com alguns que poderiam, eventualmente, não serem lembrados, não os nomeio aqui. De todo modo, sintam-se abraçados.*

*“Sentia-me aliviado por ter encontrado um lugar de terra firme, que não se resumia a rochedos estéreis no meio do mar. Mas isso não era tudo: aquela ilha parecia ocultar um segredo muito além da minha compreensão, pois eu era capaz de jurar que ela aumentava de tamanho à medida que eu avançava para seu interior” (Jostein Gaarder - O dia do Curinga).*



## **Orientações epistemológicas de professores de Ciências em formação inicial: uma análise sobre as concepções de Ciências, de Ensino de Ciências e suas inter-relações**

### **RESUMO**

O trabalho que ora se apresenta tem como objetivo compreender as orientações epistemológicas acerca da Ciência e de seu Ensino, e suas ressignificações entre licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, considerando que ao compreender tais orientações, bem como suas inter-relações, seja possível lançar luz sobre os possíveis desdobramentos em vista da melhora na formação inicial de professores de Ciências. Desse modo, a pesquisa orientou-se em três questões básicas, sendo: i) As reflexões sobre como/de que forma a História e a Filosofia da Ciência têm contribuído, nos cursos de formação de professores, para a ressignificação das concepções sobre a atividade científica? ii) As reflexões teórico-filosóficas sobre os aspectos de Ensino e Aprendizagem desenvolvidas nos cursos de formação de professores têm contribuído para a ressignificação dos pensamentos pedagógicos dos licenciandos? iii) As reflexões sobre os aspectos epistemológicos que embasam a atividade científica influenciam – direta ou indiretamente – a forma dos licenciandos pensarem o Ensino de Ciências? Buscando responder a tais questionamentos e, conseqüentemente, atender ao objetivo central proposto, acompanhamos o desenvolvimento epistemológico de 8 licenciandos durante dois anos do curso; para a coleta de dados utilizamos de dois instrumentos, o questionário descritivo (QD) e a entrevista semiestruturada, e para a análise dos dados valemo-nos da Análise Textual Discursiva (ATD) que nos possibilitou a elucidação de elementos intrínsecos do fenômeno pesquisado. Os resultados demonstraram que as orientações epistemológicas dos licenciandos tendem a manter-se consolidadas em uma perspectiva Tradicional, no que se refere ao Ensino de Ciências, e Moderna, no que se refere à Ciência, visto que 6 dos 8 licenciandos apresentaram tal estrutura epistemológica ao final da pesquisa. Consideramos, assim, que as reflexões desenvolvidas pelo curso não têm apresentado grandes contribuições para a ressignificação epistemológica, embora demonstrem-se necessárias para se atingir tal objetivo. Dois dos licenciandos, por sua vez, demonstraram ter consolidado concepções mais próximas das defendidas atualmente, aproximando-se da perspectiva Construtivista e Contemporânea, no que se refere ao Ensino de Ciências e à Ciência, respectivamente. Assim, os resultados demonstram que as orientações epistemológicas que embasam as concepções dos licenciandos acerca do Ensino de Ciência e da Ciência influenciam-se de modo indireto, ou seja, a ressignificação de uma concepção não atesta necessariamente a ressignificação na outra, embora possa auxiliar no processo. Consideramos, então, que o curso de formação docente deve recentralizar suas ações em vista dos objetivos que regem sua atividade principal, isto é, a Docência, de modo que reflexões acerca da Ciência e do Ensino de Ciências tornem-se mais expressivas já desde as primeiras séries; sobre tal recentralização, indicamos que as disciplinas específicas do curso passem também a inserir em suas ementas, e atividades pedagógicas, elementos de reflexão acerca da estrutura do conhecimento científico e das relações dos conhecimentos ali desenvolvidos na prática profissional docente, tendo em vista a Educação Básica. Outro fator a ser desenvolvido é a maior integração dos licenciandos com a pesquisa na área de Ensino de Ciências, de modo que os indivíduos em formação possam ter a possibilidade de uma reflexão com elementos práticos de estruturas do conhecimento científico que se distanciam do positivismo lógico ao qual a Ciência Moderna se consolidou.

**Palavras-chave:** Epistemologia; Formação de Professores; Ensino de Ciências; Natureza da Ciência; Epistemologia do Professor.

## **Epistemological orientations of pre-service science teachers: an analysis on the conceptions of Science, Teaching of Science and its interrelationships**

### **ABSTRACT**

The present work aims to understand the epistemological orientations and its re-significations about Science and its Teaching among Biological Sciences pre-service teachers; We considered that by understanding such orientations, as well its interrelations is possible to shed light on the developments possibilities in view of the improvement in the initial formation of Science teachers. In this way, the research was oriented in three basic questions, being: i) Do the reflections on the History and Philosophy of Science in the initial training teacher course has have contributed to the re-signification of the conceptions about the scientific activity? ii) The theoretical-philosophical reflections on the aspects of Teaching and Learning developed in the initial training teacher course has have contributed to the re-signification of the pedagogical thoughts of the undergraduates? iii) Do the reflections on the epistemological aspects that underlie the scientific activity influence - directly or indirectly - the form of the undergraduates think the Teaching of Sciences? In order to answer these questions and, consequently, to meet the proposed central objective, we followed the epistemological development of eight undergraduates during two years of their course. For the data collection, we used two mechanisms, the descriptive questionnaire (QD), and the semi-structured interview; to analysis of data, the Discursive Textual Analysis (ATD) has possibilited the elucidation of intrinsic elements of the phenomenon investigated. The results demonstrated that epistemological orientations of undergraduates tend to remain consolidated in a Traditional perspective as regards Teaching of Science and Modern perspective as to Science. We considerate, therefore, that the reflections developed by the course have not presented great contributions for the re-signification of the conceptions of undergraduates, although they prove necessary to achieve this objective. Thus, the results show that the epistemological orientations support the conceptions of the undergraduates about the Teaching of Science and Science influenced itself indirectly, i.e., the re-signification of one conception does not necessarily attest to the signification in the other, although it be necessarily to reach the objective. Thus, we think the initial training teacher course should recentralize its actions front of its objectives, so the thinking about Science and Science Teaching become more expressive already from the first grades of education. On this recentralization, we indicate that the specific disciplines of the course must include in their syllabus - and consequently in the pedagogical activities - elements to think about the structure of the scientific knowledge and the relations of the knowledge developed in the professional teaching practice, in view of the Basic education. Another factor to be developed is the better integration of the undergraduates with the research in the Science Teaching field; so the individuals in formation can have the possibility of think about practical elements structures of scientific knowledge that distance itself from the logical positivism at the modern science has consolidated.

**Keywords:** Epistemology; Teacher's Initial Training; Science Teaching; Nature of Science; Teacher's Epistemology.

## **Las orientaciones epistemológicas de los maestros de la Ciencia en formación inicial: un análisis de las concepciones acerca de la Ciencia, Enseñanza de las Ciencias y sus interrelaciones**

### **RESUMEN**

El trabajo que se presenta tiene como objetivo comprender las orientaciones epistemológicas, y sus re-significaciones, entre estudiantes del pregrado en formación docente, de un curso de Ciencias Biológicas, acerca de la Ciencia y de su Enseñanza; considerando que al entender tales orientaciones, así como sus interrelaciones, es posible proyectar luz sobre los posibles desdoblamientos en vista de la mejora en la formación inicial de maestros de las Ciencias e de la Biología. De este modo, la investigación se orientó en tres cuestiones básicas, siendo: i) ¿Las reflexiones sobre la Historia y Filosofía de la Ciencia en los cursos de formación de maestros han contribuido a la re-significación de las concepciones sobre la actividad científica? ii) ¿Las reflexiones teórico-filosóficas sobre los aspectos de Enseñanza y Aprendizaje desarrolladas en los cursos de formación de maestros han contribuido a la re-significación de los pensamientos pedagógicos de los estudiantes? iii) Las reflexiones sobre los aspectos epistemológicos que fundamentan la actividad científica influyen - directa o indirectamente - la forma de los estudiantes pensar en la Enseñanza de Ciencias? En la busca por responder a tales cuestionamientos y, consecuentemente, atender al objetivo central propuesto, acompañamos el desarrollo epistemológico de ocho licenciandos durante dos años del curso; para la recolección de datos utilizamos dos instrumentos, siendo el cuestionario descriptivo (QD) y la entrevista semiestructurada; para el análisis utilizamos el análisis textual discursivo (ATD) de modo que fue posible la elucidación de elementos intrínsecos del fenómeno investigado. Los resultados demostraron que las orientaciones epistemológicas de los estudiantes tienden a mantenerse consolidadas en una perspectiva Tradicional, en lo que se refiere a la Enseñanza de las Ciencias y Moderna en lo que se refiere a la Ciencia, Pensamos de tal modo que las reflexiones desarrolladas por el curso no han presentado grandes contribuciones para la re-significación de las concepciones de los licenciandos, aunque se demuestren necesarias para alcanzar tal objetivo. Los resultados indican que las orientaciones epistemológicas que basan las concepciones de los licenciandos acerca de la Enseñanza de la Ciencia y de la Ciencia se influyen de modo indirecto, o sea, la re-significación de una concepción no atestigua necesariamente la re-significación en la otra, aunque consideramos que sea necesaria. Consideramos así que el curso de formación docente debe recentrar sus acciones en vista de los objetivos que rigen su actividad principal – la docencia - de modo que reflexiones acerca de la Ciencia y la Enseñanza de Ciencia se vuelvan más expresivas ya desde las primeras series; sobre este recentrar, indicamos que las disciplinas específicas del curso pasen también a insertar en el plan del estudio - y en las actividades pedagógicas - elementos de reflexión acerca de la estructura del conocimiento científico y de las relaciones de los conocimientos allí desarrollados en la práctica profesional docente, teniendo en vista la Educación Básica. Otro factor a ser desarrollado es la mayor integración de los licenciandos con la investigación en el área de Enseñanza de las Ciencias, de modo que los individuos en formación puedan tener la posibilidad de una reflexión con elementos prácticos de las estructuras del conocimiento científico que se distancian del positivismo lógico al que la Ciencia Moderna se consolidó.

**Palabras clave:** Epistemología; Formación de Maestros; Enseñanza de las Ciencias; Naturaleza de la Ciencia; Epistemología de los maestros.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AC – Alfabetização Científica

ATD – Análise Textual Discursiva

CTS/CTSA – Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EC – Ensino de Ciências

GETEPEC – Grupo de Estudos: Tendências e perspectivas do Ensino das Ciências

HC – História da Ciência

HFC – História e Filosofia da Ciência

MCA – Movimento de Concepções Alternativas

MMC – Modelo de mudança Conceitual

MPC – Modelo de Perfil Conceitual

NdC – Natureza da Ciência

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID-Biologia -Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, subprojeto de Biologia

QD – Questionário Descritivo

VNOS-C – Views of Nature of Science – C / Visões sobre a natureza da Ciência – C

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 01: ESTRUTURA DOS MOMENTOS DA PESQUISA .....</b>	<b>64</b>
--	-----------

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>QUADRO 01: DIFERENÇAS ENTRE CONCEPÇÕES DE ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>QUADRO 02: DIFERENÇAS ENTRE CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA .....</b>	<b>47</b>
<b>QUADRO 03: DISCIPLINAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS E FILOSOFIA DA CIÊNCIA EM CARÁTER OBRIGATÓRIO.....</b>	<b>56</b>
<b>QUADRO 04: DISCIPLINAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS E FILOSOFIA DA CIÊNCIA EM CARÁTER OPTATIVO .....</b>	<b>57</b>
<b>QUADRO 05: DISCIPLINAS SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS E FILOSOFIA DA CIÊNCIA EM CARÁTER OPTATIVO CRIADAS A PARTIR DE 2014.....</b>	<b>58</b>
<b>QUADRO 06: PERFIL DOS LICENCIANDOS QUANTO À IDADE E SEXO .....</b>	<b>59</b>
<b>QUADRO 07: PERFIL DOS LICENCIANDOS QUANTO À DEDICAÇÃO DURANTE A PESQUISA .....</b>	<b>59</b>
<b>QUADRO 08: ORGANIZAÇÃO DAS QUESTÕES UTILIZADAS NO QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>63</b>
<b>QUADRO 09: ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO PRIMEIRO MOMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>71</b>
<b>QUADRO 10: ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DA CIÊNCIA NO PRIMEIRO MOMENTO DA PESQUISA .....</b>	<b>94</b>
<b>QUADRO 11: RELAÇÃO ENTRE CONCEPÇÃO DE CIÊNCIAS E DE EC NO PRIMEIRO MOMENTO DA PESQUISA .....</b>	<b>108</b>
<b>QUADRO 12 – ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO SEGUNDO MOMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>111</b>
<b>QUADRO 13 – ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DA CIÊNCIA NO SEGUNDO MOMENTO .....</b>	<b>146</b>
<b>QUADRO 14: RELAÇÃO ENTRE CONCEPÇÃO DE CIÊNCIAS E DE EC NO SEGUNDO MOMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>161</b>
<b>QUADRO 15: ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO TERCEIRO MOMENTO .....</b>	<b>168</b>
<b>QUADRO 16: ORGANIZAÇÃO DOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS ACERCA DA CIÊNCIA NO TERCEIRO MOMENTO .....</b>	<b>195</b>
<b>QUADRO 17: RELAÇÃO ENTRE CONCEPÇÃO DE CIÊNCIAS E DE EC NO TERCEIRO MOMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>210</b>

**Orientações epistemológicas de professores de Ciências em formação inicial: uma análise sobre as concepções de Ciências, de Ensino de Ciências e suas inter-relações**

**SUMÁRIO**

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>14</b>
<b><i>Aproximações epistemológicas: da Ciência ao Ensino de Ciências.</i></b>	<b>14</b>
1.1 Breves considerações sobre as bases histórico-epistemológicas do Ensino de Ciências	18
1.2 Breves considerações sobre as bases histórico-epistemológicas da Ciência	31
1.3 A Ciência e o Ensino de Ciências: das relações já compreendidas às novas questões que se apresentam	48
<b>Capítulo II</b>	<b>52</b>
<b><i>Os caminhos percorridos: um olhar para a metodologia</i></b>	<b>52</b>
2.1 O perfil do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas: um olhar para o currículo	54
2.2 O perfil dos licenciandos pesquisados	58
2.3 A organização da coleta de dados	60
2.4 Um olhar para análise: a Unitarização, Categorização e Comunicação como metodologia para compreensão dos discursos	65
<b>Capítulo III</b>	<b>69</b>
<b><i>Resultados e Discussões: um olhar para a concepção dos licenciandos</i></b>	<b>69</b>
3.1 Primeiro momento: o início do terceiro ano do curso	70
3.2 Breves considerações dos resultados obtidos no primeiro momento	108
3.3 Segundo momento: o início do quarto ano do curso	110
3.4 Breves considerações sobre os resultados obtidos no segundo momento:	161
3.5 Terceiro momento da pesquisa: o fim do quarto ano do curso	167
<b>Capítulo IV</b>	<b>217</b>
<b><i>Considerações finais e novas perspectivas</i></b>	<b>217</b>
4.1 Considerações acerca dos questionamentos iniciais.	219
4.2 Considerações gerais sobre os resultados	230
4.3 Implicações para a formação de professores	236
4.4 Sugestões para futuras pesquisas na área.	242
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>245</b>
<b>Anexos</b>	<b>254</b>

<b>Anexo 01 - Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas (turno – integral/noturno; habilitação – Bacharelado/Licenciatura _____</b>	<b>255</b>
<b>Anexo 02: Resolução que aprova a disciplina de Comunicação e Mídias no Ensino de Ciências e Biologia. _____</b>	<b>272</b>
<b>Anexo 03: Resolução que aprova a disciplina de Gênero e Sexualidade: Bases Biológicas e Culturais _____</b>	<b>275</b>
<b>Anexo 04: Questionário Visões da Natureza da Ciência (modelo C) – Traduzido por Teixeira (2003). _____</b>	<b>279</b>
<b><i>Apêndices</i> _____</b>	<b>283</b>
<b>Apêndice 01: Questionário sobre a visão do ensino de ciências – modelo 01 _____</b>	<b>284</b>
<b>Apêndice 02: Questionário final. _____</b>	<b>287</b>

## **APRESENTAÇÃO**

O presente trabalho começou a ser modelado a partir de constatações feitas em minha dissertação de mestrado defendida em Janeiro de 2015 no programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá, PCM-UEM.

Aquele estudo, denominado de *Contribuições da História e Filosofia da Ciência para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia: limites e possibilidades*, trouxe à luz, por um lado, as possibilidades que uma formação sólida acerca da construção científica – de seu percurso histórico e filosófico – pode proporcionar para a reflexão e proposição de atividades que visem por um ensino contextualizado e crítico dos conceitos científicos; por outro lado, as dificuldades na compreensão dos pressupostos históricos e filosóficos da Ciências como ferramenta a ser utilizada no Ensino de Ciências (EC) também foram evidenciadas, em geral, pela falta de contato com os pressupostos que embasam a atividade científica, bem como suas relações com o processo de Ensino-Aprendizagem.

Sob estas considerações indicou-se, naquele estudo, que a ferramenta História e Filosofia da Ciência (HFC) fosse inserida durante a formação inicial a partir de Grupos de Trabalho em que fosse possível a troca de experiências durante os planejamentos, replanejamentos, aplicações e avaliações dos resultados. Poder-se-ia, assim, validar um processo de ressignificação acerca da Ciência e também do EC, visto que ao utilizar a HFC como um ferramenta de apoio, alguns pressupostos pedagógicos devem ser superados, como a falta de interação entre professor-aluno, a tendência ativa-passiva do processo de Ensino-aprendizagem e o negligenciamento dos aspectos socioculturais enquanto agentes transformadores da realidade.

À luz desta perspectiva, surgiu a conjectura de que as concepções de Ciência influenciavam diretamente as concepções sobre o EC de modo a orientar suas práticas pedagógicas. De fato, algumas pesquisas têm demonstrado reiteradamente como a formação da epistemologia docente centraliza-se em torno de dois pontos básicos, a saber:

- i) A concepção acerca do conhecimento científico, ou seja, como o conhecimento científico é construído. Quais suas regras metodológicas (se é que existem)? Quais suas relações com os aspectos socioculturais e



político-econômicos? Quais aspectos tornam o conhecimento científico algo confiável?

- ii) A concepção acerca do processo de Ensino e Aprendizado em Ciências, isto é, como o estudante aprende Ciências e qual o papel do professor neste processo. Quais as influências diretas e indiretas no aprendizado em Ciências? Qual o papel da experimentação no ensino e aprendizado em Ciências? Quais estratégias de Ensino possibilitam o aprendizado dos estudantes?

A integração entre estes dois pontos tem sido defendida por especialistas da área de EC como necessária para a promoção de um ensino pautado na atividade dos/das estudantes e na minimização das incoerências epistêmicas do conhecimento científico. Entretanto, em geral, tais estudos voltam suas atenções para os professores em formação continuada, isto é, aos que já estão em atividade; assim, poucos estudos têm se dedicado a compreender como estes dois pontos relacionam-se no momento da formação inicial dos professores de Ciências.

Considerando que reflexões sobre a HFC têm alcançado espaços relevantes nos currículos de cursos de formação inicial de professores, inclusive tornando-se disciplina obrigatória em diversos cursos, pensamos ser necessária uma avaliação sobre como estas reflexões têm contribuído para a ressignificação epistemológica dos docentes, bem como se há uma relação direta ou indireta entre as bases epistemológicas do docente na construção de seu pensamento profissional.

Na busca por compreender estes aspectos, dividimos este trabalho em 4 capítulos no qual o primeiro, denominado de *Aproximações epistemológicas: da Ciência ao Ensino de Ciências*, trata dos pressupostos filosóficos e epistemológicos que embasam por um lado a atividade científica e por outro o EC, bem como das relações destas duas áreas na consolidação de uma orientação epistemológica do professor de Ciências. Buscou-se ainda, nesta parte, justificar a importância do presente trabalho para novas reflexões acerca do processo de formação inicial de professores, em especial na Universidade pesquisada.

O segundo capítulo, denominado *Os caminhos percorridos: um olhar para a metodologia*, trata da construção e implementação dos métodos de coleta de dados, dos

referenciais teóricos utilizados para a estruturação da análise, dos perfis dos licenciandos analisados e do perfil geral do curso pesquisado.

O terceiro capítulo, denominado *Resultados e discussões: um olhar para as concepções dos licenciandos*, apresenta os dados obtidos e, partir destes, discorre sobre considerações acerca das concepções dos licenciandos de modo que seja possível identificá-las enquanto uma das categorias previamente estabelecidas para a análise.

O quarto e último capítulo deste trabalho, denominado *Conclusões e novas perspectivas*, apresenta uma discussão geral dos resultados obtidos desenvolvendo respostas para as questões supracitadas. Por fim, buscamos neste capítulo desenvolver uma prospecção para novos trabalhos a partir das interpretações aqui apresentadas.

## *Capítulo I*

### *Aproximações epistemológicas: da Ciência ao Ensino de Ciências.*

*“Tive a impressão de estar perdido em uma paisagem mágica, uma espécie de labirinto às avessas, dentro do qual os caminhos nunca chegavam a uma parede” (Jostein Gaarder – O dia do Curinga).*

O Ensino de Ciências (EC) enquanto atividade que visa por construir junto aos estudantes uma significação acerca do desenvolvimento conceitual, histórico e filosófico do conhecimento científico e tecnológico parte, antes de tudo, de uma estrutura própria da educação geral. Esta, por sua vez, é considerada na Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional - LDB nº 9394/96 (BRASIL, 1996, art. 1º) como “processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. Em seu art. 3º, a referida lei trata dos princípios básicos a serem contemplados no processo de Ensino, dos quais destacamos:

- [...] II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;
- IV - respeito à liberdade e apreço à tolerância; [...],
- IX - garantia de padrão de qualidade;
- X - valorização da experiência extraescolar;
- XI - vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais.
- XII - consideração com a diversidade étnico-racial. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013).

Sob essa perspectiva o Brasil viu organizar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nos quais se compreende que

A importância dada aos conteúdos revela um compromisso da instituição escolar em garantir o acesso aos saberes elaborados socialmente, pois estes se constituem como instrumentos para o desenvolvimento, a socialização, o exercício da cidadania democrática e a atuação no sentido de refutar ou reformular as deformações dos conhecimentos, as imposições de crenças dogmáticas e a petrificação de valores. Os conteúdos escolares que são ensinados devem, portanto, estar em consonância com as questões sociais que marcam cada momento histórico (BRASIL, 1997, p. 33).

Mais adiante, o documento explicita que a “formação escolar deve propiciar o desenvolvimento de capacidades, de modo a favorecer a compreensão e a intervenção nos fenômenos sociais e culturais, assim como possibilitar aos alunos usufruir das manifestações culturais nacionais e universais” (p.33). Desse modo, a Educação é vista, nos documentos oficiais do país, enquanto um elemento de formação cidadã, ou seja, que vai além da formação conceitual.

Sendo parte da Educação, em um contexto geral, o EC deve também prezar por tais princípios, incluindo-os enquanto objetivos a serem alcançados na construção do conhecimento didático-científico. Desse modo, há a necessidade de reformulação nas formas e maneiras de se compreender o processo de EC, ao passo em que orienta-se, por

um lado, a partir dos conhecimentos científicos historicamente constituídos e, por outro lado, a partir das influências socioculturais e políticas ao qual este conhecimento é inserido, dada a sociedade em questão.

Considerando que a essência do conhecimento científico pauta-se na capacidade de analisar, discutir e propor explicações e intervenções acerca dos fenômenos naturais, tecnológicos e sociais a partir do pensamento crítico (UNESCO, 2014), as propostas, fomentos e difusão de reformas curriculares e metodológicas passam a ser necessárias, visto a dinamicidade das sociedades e a necessidade de que os princípios que regem o conhecimento científico sejam refletidos no processo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Tais reformas tiveram suas bases fundadas a partir da segunda metade do século XX, mas foi apenas no final daquele século que passaram a se constituir como um movimento realmente emergente; movimento denominado pelos investigadores da área como “Alfabetização Científica (AC)” (CACHAPUZ, et al, 2011).

A AC é reconhecida atualmente como um dos pilares para o desenvolvimento econômico, social e ambiental, uma vez que possibilita aos cidadãos a capacidade crítica de convivência atuante em um mundo cada vez mais tecnológico e globalizado (FENSHAM, 2002; CACHAPUZ, et al, 2011; THE WORLD BANK, 2011; UNESCO, 2014). Para tanto, é discutido constantemente a necessidade de que tal alfabetização convirja a uma perspectiva multidimensional, que vá além das especificidades conceituais, dos vocabulários e procedimentos, ou seja, que inclua em sua estrutura didática os aspectos históricos, filosóficos e sociais intrínsecos à atividade científica (CACHAPUZ, et al, 2011).

O Ensino de Ciências sob a perspectiva do movimento da AC - ao passo que se parte do pressuposto de que todos os cidadãos têm direito e necessidade da aprendizagem científica - pressupõe a criação de um currículo básico para todos os indivíduos. Currículo este que deve estar inserido dentro dos princípios básicos da Educação geral, como aqueles apresentados anteriormente, no caso do Brasil.

À luz de tais discussões, Marco (2000) agrupou elementos básicos que deveriam nortear a formação curricular que contemplasse as prerrogativas da AC (considerando a literatura), sendo:

- i) Alfabetização científica prática: que possibilite a reflexão e ação acerca dos fenômenos cotidianos a partir dos pressupostos conceituais científicos;
- ii) Alfabetização científica civil: que permita, a partir de critérios científicos, a discussão, reflexão e intervenção social no âmbito político; e
- iii) Alfabetização científica cultural: que permita a reflexão e compreensão dos aspectos históricos, filosóficos, tecnológicos e sociais da atividade científica.

Os três elementos apresentados pelo autor atendem aos pressupostos apresentados na LDB e nos PCNs, reunindo uma gama de aspectos amplamente discutidos por diversos pesquisadores e instituições ligadas ao Ensino de Ciências, entre eles Matthews (1994; 1995), Bybee e Deboer (1994), Fourez (1997), Moretto (1999), Gil-Perez e Vilches (2001), Mosé (2013), UNESCO (2014), entre outros.

De todo modo, a partir dos pressupostos da AC, o Ensino de Ciências deve prezar por um processo que vise ir além da simples reprodução de técnicas e conceitos incorporando àquilo que Matthews (1994) chamou de ensino “em” e “sobre” as Ciências. Em outras palavras, sob esta perspectiva não basta que o estudante saiba os conceitos, leis, teorias, etc., mas espera-se que saibam também sobre os fundamentos que embasam tais estruturas do conhecimento, assim como suas origens e aplicações dentro do contexto em que se inserem.

Não obstante, ressalta-se que promover um EC que atenda a perspectiva multidimensional encontra barreiras que vão além da proposição de políticas públicas que encorajem tais perspectivas na Educação Básica. Tal perspectiva envolve principalmente a mudança de percepção do processo de Ensino e Aprendizagem, assim como da Ciência, por parte dos atores diretamente envolvidos, ou seja, dos professores e dos estudantes.

Neste sentido, especialistas da área advogam em prol de uma formação de professores que tenha como princípio a resignificação do processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências (SILVA; SCHNELTZER, 2001; BECKER, 2004; 2005; CACHAPUZ, et al, 2011; HULING, 2014; HIDALGO; LORENCINI Jr, 2016). Busca-se iniciativas que permitam formar professores que percebam o EC para além da transmissão/memorização de conceitos e fórmulas.

Diversos modelos têm sido propostos nas últimas décadas visando alcançar tais objetivos. No entanto, independente do modelo adotado há um subjacente embasamento

epistemológico consolidado, ainda que os próprios professores não estejam conscientes desta característica. No caso do EC a orientação epistemológica do professor divide-se em dois pilares básicos, sendo:

- i) A epistemologia científica - que trata das concepções sobre a construção do conhecimento científico, ou seja, sua natureza, sua ontologia e suas influências<sup>1</sup>;
- ii) A epistemologia docente - que trata das concepções de Ensino e de Aprendizagem, ou seja, a forma de ensinar, a forma de se aprender e suas influências<sup>2</sup> (BECKER, 2004; LUFT; ROEHRIG, 2007; CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010; HIDALGO, 2015).

Logo, para responder tais questões é preciso ter um olhar para as construções histórico-epistemológicas do Ensino de Ciências e da Ciência propriamente dita. Dedicar-nos-emos a estes aspectos nas próximas seções.

### **1.1 Breves considerações sobre as bases histórico-epistemológicas do Ensino de Ciências**

A Educação tem, histórica e filosoficamente, o papel de inserir os indivíduos em certos padrões aceitos, consciente ou inconscientemente, pela sociedade. O EC, por sua vez, está enraizado na concepção educativa vigente; logo, sua estruturação presta contas aos objetivos educacionais que, embora sejam influenciados pela sociedade, também a influenciam.

Assim, analisar o EC prevê também uma análise geral, tanto do processo educativo como da sociedade em que se insere. Sob este olhar, vale ressaltar que a Educação consolidou-se como necessária para o desenvolver da sociedade, logo, tornando-se uma das bases da disseminação da cultura humana (DALCOLLE, 2005); o EC tornou-se imprescindível nesse processo ao passo em que a própria Ciência passou a interferir de modo constante e crucial na percepção de mundo da sociedade, isto é, a partir

---

<sup>1</sup> O termo influências utilizado aqui e em diversos momentos no decorrer do texto refere-se as influências internas (relativo as inter-relações entre áreas científicas que, correlatas ou não, apresentam aspectos que orientam novas pesquisas e concepções no âmbito científico) e externas (relativo as pressões socioculturais, políticas, econômicas, religiosas, etc., que direta ou indiretamente impõem limites e/ou possibilidades ao conhecimento científico); como discutido em Martins (2005).

<sup>2</sup> As influências no EC são tratadas aqui, e no decorrer do texto, de modo semelhante as influências na construção do conhecimento científico, ou seja, em um aspecto interno (relativo as inter-relações entre áreas entre disciplinas e orientações pedagógicas escolares) e um aspecto externo (relativo as pressões socioculturais, políticas, econômicas, religiosas, etc. que direta ou indiretamente impõem limites e/ou possibilidades ao processo de Ensino e Aprendizagem).

do século XVI, com a chamada revolução científica que, por sua vez, esteve diretamente ligada à transição do feudalismo ao capitalismo (ANDERY, 2003; GALUCH, 2013).

A ascensão do Capitalismo - tendo a Ciência como um de seus principais instrumentos – bem como os movimentos *Humanista e Iluminista* e as diversas revoluções oriundas das contradições do próprio sistema capitalista, levou à necessidade de proposição de uma Educação para todos. Assim, nos diz Calegari-Falco e Itoda (2005): “A educação foi utilizada de modo a perpetuar essa sociedade[...] Educava-se para formar cidadãos com direitos iguais perante a lei, com direito de vender sua força de trabalho” (p. 114). O ensino orientado nesse contexto pouco ou nada contribuía para o pensamento autônomo, como haveria de ser, dado que um dos principais objetivos dessa escola era a formação para o mercado.

A perspectiva pedagógica adotada para a Educação neste período é, hoje, denominada “*Tradicional*” e pode ser caracterizada como um ensino essencialmente cumulativo, da qual o interesse está voltado para o produto e não para o processo, sendo que aquele é simplificado pelo indivíduo detentor do conhecimento - o professor - e depois transmitido ao estudante que, por sua vez, deve armazená-lo para utilização futura; a ênfase do ensino está na transmissão do conhecimento (SAVIANI, 2008; LEÃO, 1999; TERUYA, 2005).

A base epistemológica da pedagogia Tradicional está fundada na filosofia essencialista e naturalista de Jean Jacques Rousseau (1712-1778) - que advoga sobre a igualdade essencial dos homens e na perspectiva de que a educação é um processo natural do ser humano orientado pelas sensações externas ao sujeitos, na qual faz-se necessária a intervenção do professor (SAVIANI, 1991; CAMBI, 1999; ZANATTA, 2005; MARTINS, 2012) - na epistemologia baconiana-cartesiana da Ciência - pautada na observação, generalização e comprovação, ou seja, no racionalismo empírico-indutivo clássico (SAVIANI, 1991; LIMA, 2002; BECKER, 2004) - e, por fim, na psicologia empírica dos séculos XVII e XVIII (SAVIANI, 1991; ZANATTA, 2005), esta, de acordo com Piaget (2011), direcionada para um reducionismo de todo conhecimento a agentes externos (exógena) expostas por um adulto.

Herbart (1776-1841), com base nesses pensamentos, organizou o processo de ensino tornando-se um dos principais expoentes da pedagogia Tradicional. Para ele, o ensino deveria seguir cinco passos, sendo:



- (i) Preparação: despertar o interesse dos alunos relacionando o conceito a ser trabalhado com aquilo que o indivíduo já aprendeu;
- (ii) Apresentação ou demonstração: transmitir aos estudantes os conceitos novos;
- (iii) Associação: comparações minuciosas com conteúdos já aprendidos;
- (iv) Generalização: demonstrar como o conteúdo exposto pode ser a base para a formulação de regras globais; e
- (v) Aplicação: mostrar utilidade para o que se aprendeu (HERBART, 1902).

A sistematização dos passos didáticos de Herbart são viabilizados por instâncias operacionais tais quais a exposição verbal de informações (aulas expositivas), a demonstração do produto do conhecimento (exclusão do processo) e aplicação de exercícios (fixação do conteúdo), (MARTINS, 2012). Nesse processo, o ensino é compreendido como unidirecional (*professor*→*aluno*).

É a partir dessa caracterização que o ensino Tradicional assume uma concepção dos alunos como uma *tábula rasa*, uma vez que ao estudante cabe apenas receber as informações e conhecimentos apresentadas pelo professor, não cabendo a ele questionamento ou reflexões (BECKER, 2004; MARTINS, 2012; SANTOS e SANTOS, 2014).

Essa concepção é percebida em diversas orientações metodológicas que remontam ao início da escola pública enquanto instituição para todos os cidadãos e, também, entre abordagens metodológicas surgidas no século XX, como as abordagens comportamentalista e tecnicista que buscavam, em suma, inserir os estudantes em uma posição de passividade.

No caso da abordagem comportamentalista, é o professor quem decide todos os meios de alcançar a aprendizagem, organizando a aula de modo a contribuir com maximização do tempo do estudante e priorizando meios de alcançar uma tendência comportamental e mental predefinida. Logo, ainda que teoricamente o estudante esteja sobre o controle de sua aprendizagem, o processo lhe retira a autonomia de pensar sobre outras variáveis, ou seja, o professor ainda é o centro que dita todas as “regras do jogo” (LIMA; MARINELLI, 2011).

No caso do tecnicismo, o centro do processo se esvai tanto do professor como do estudante, deslocando-se para o meio de produção capitalista (ALTOÉ, 2005). Nele, o EC volta-se para uma demanda de mercado, pauta-se em um ensino voltado para a técnica e com uma iniciativa de execução de processos controlados e coordenados por especialistas. Não há espaço para reflexões/críticas, uma vez que o objetivo é estritamente a modelação de um comportamento aceitável, social e produtivamente, pela sociedade em questão (ALTOÉ, 2005; LIMA; MARINELLI, 2011).

O EC, nesse contexto, ficou pautado na apresentação das diversas descobertas oriundas dos avanços da Ciência Moderna. Apresentava-se os conceitos, leis, teorias e modelos elaborados de modo que o aluno pudesse assimilar os resultados do desenvolvimento científico. Ao aluno, em seu papel passivo, cabia a compreensão do conhecimento acumulado e sua utilização na prática diária, sem aprofundamentos nas influências (internas e externas) que levaram a tal conhecimento.

Logo, nesse cenário, o objetivo do EC era a transmissão do conhecimento acumulado pela humanidade, de modo a preparar intelectualmente e moralmente os novos estudantes a fim de atuarem no mercado de trabalho. A metodologia utilizada reduzia-se à apresentação oral/expositiva dos conteúdos, importando mais o produto do que o processo. No que tange a atividade prática/experimental, as ações eram desenvolvidas num sentido demonstrativo/expositivo, reafirmando as teorias apresentadas em sala. A avaliação, voltava-se para a capacidade dos estudantes em reter e rerepresentar os conceitos transmitidos pelo professor (BEHRENS, 2003; MARTINS, 2012).

A pedagogia Tradicional é frequente ainda nos dias atuais, os objetivos, as avaliações, as estruturas curriculares e didáticas ainda remontam à evocação de conhecimentos memorizados onde o estudante é marginalizado em seu processo de aprendizado, como têm sido apontados por estudos em diversos países (REYES-HERRERA, 2001; CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010; MORENO, GATICA; SURDAY, 2012; HULING, 2014; SUH, 2016). Entretanto, apesar desta concepção pedagógica ainda fazer-se presente no ideário e na prática pedagógica atual, os limites dessa estruturação educacional foram sentidos já na segunda metade do século XIX.

Em fevereiro de 1848 ocorreu a *revolução proletária*, instaurando-se o *Sufrágio Universal* que desencadearia na necessidade de educar os cidadãos de acordo o ideário burguês. Souza, Ferreira e Barros (2009, p. 491-492), após analisar esse período, em especial os escritos de Félix Pecault, apresentam o cenário da seguinte forma:

[Havia a] necessidade de uma nova forma de combater essas revoluções; não mais pela força, pelas guerras, mas por meio de um novo instrumento, mais eficaz e menos devastador para ambos os lados, ou seja, através da ‘educação’. Uma educação que fosse capaz de aplacar ‘as influências perniciosas’ de uma possível revolução eminente.

Em outras palavras, a instituição da escola como direito de todo cidadão tinha como princípio combater as revoluções que a nova ordem social enfrentava, em vista das crises que o sistema capitalista reincidentemente sofria. Nesse sentido, Galuch (2013, p.74) apresenta os objetivos que a escola passara a ter com a reestruturação e instituição da escola pública como direito inalienável do ser humano:

Ao ser criada, a escola popular assumiu dupla função: por um lado, a tarefa de proporcionar o desenvolvimento da inteligência e a divulgação das ciências modernas, fundamental para o mundo do trabalho que é o mundo da competição; por outro, a função de desenvolver sentimentos que, ligando o cidadão ao Estado, o preparassem para o cumprimento de deveres cívicos, fundados na unidade, no interesse comum e na solidariedade (p. 74).

Tomando como partida os objetivos traçados e apresentados pela autora, percebe-se que a orientação da educação nesse momento começava se direcionar para uma educação valorativa na tentativa de conter os “espíritos” revolucionários contra a ordem estabelecida.

No EC, esta reorientação da educação se consolidaria em uma modificação metodológica e epistemológica, sendo que o método científico começaria a ser mais valorizado do que os produtos da Ciência, ou seja, não bastaria apresentar os conhecimentos acumulados, mas a moral contida no método científico, pois esta auxiliaria na preservação da ordem social (GALUCH, 2013).

A metodologia do EC passava, assim, por algumas modificações em que a (re)descoberta por parte do aluno deveria ser priorizada. Em outras palavras, buscava-se uma maior interação do estudante com o objeto a ser conhecido, sendo que as demonstrações e experimentações deveriam ser desenvolvidas com mais afinco nas instituições de ensino. Passava-se da transmissão dos conceitos à transmissão do método.

Tal modificação seria concebida como um modelo de *aprendizagem pela solução de problemas*, ou o *aprender-a-aprender*, encontraria uma organização dos processos de ensino nos trabalhos de Dewey (1859-1952), um crítico da acumulação de conhecimentos como forma de Ensino. Para ele, o conhecimento não pode ser apreendido em si mesmo,

pois para conhecer algo é preciso que se elabore o conhecimento, i.e., precisa-se da ação do sujeito sobre o objeto, bem como sua relação com os demais sujeitos (DEWEY, 1910).

De acordo com Martins (2012), estas proposições ao ato educativo podem ser desenvolvidas em cinco passos:

- (i) A atividade: ações realizadas espontaneamente e que corresponda ao interesse do estudante;
- (ii) O problema: as dificuldades encontradas ao realizar a atividade e que dificultam o seu desenvolvimento, levando a tentativas de superá-las;
- (iii) A coleta de dados: a busca por informações (dados) que possam auxiliar na superação dos problemas encontrados;
- (iv) As hipóteses: a formulação de hipóteses a partir do dados coletados;
- (v) A experimentação: testes das hipóteses que, se validadas, resolvem os problemas encontrados possibilitando a continuidade da atividade; reiniciando o ciclo, pois levará a novos problemas.

Desse modo, deslocava-se o centro do processo de Ensino, pois o aluno passaria a ter uma posição ativa em sua própria aprendizagem, pressupondo ao estudante uma percepção reflexiva do mundo em que se insere. O foco do Ensino deixa de ser o produto do conhecimento, passando para o processo pelo qual se chega ao mesmo. Andrade (2007) diz nesse sentido que, para Dewey:

[...] uma situação problemática só será resolvida se o aluno tiver a percepção da situação como um problema a ser resolvido por ele e que o conhecimento que já possui é fator importante para o início das discussões e elaboração de guias para a orientação das atividades para a conclusão do trabalho (p. 40).

Assim, para viabilizar a perspectiva proposta por Dewey, as instâncias operacionais também teriam de se deslocar do professor para o aluno. Neste caso as ações seriam voltadas para as dinâmicas de grupo, pesquisas (de campo ou bibliográficas) e discussões entre os estudantes ou na relação aluno-professor, aluno-sociedade (MARTINS, 2012). As avaliações - a exemplo dos objetivos e metodologias - também sofrem uma variação uma vez que no lugar de priorizar suas versões escritas passa-se a pensá-las enquanto interações dos estudantes com o objeto em questão, no sentido que os estudantes também fossem ativos nesse processo, promovendo uma auto avaliação (BEHRENS, 2003; MARTINS, 2012).

A perspectiva deweyana, ou *escola nova*, como ficou conhecida, alcançaria entusiastas em diversos países. No Brasil, esse sistema foi defendido a partir do documento *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*<sup>3</sup> redigido e publicado em 1932. Tentativas de colocar em práticas esses ideais foram feitas nas chamadas *escolas experimentais*<sup>4</sup>, havendo muita dificuldade de implantação, seja pela falta de estrutura das escolas, seja pela falta de preparo dos professores para atuarem nessa tendência (BEHRENS, 2003; MACHADO, 2005). Assim, embora o *Manifesto* seja um documento que causou grande impacto no pensamento da pedagogia nacional, na prática não foi instituído naquele período.

A tendência da *escola nova* somente alcançou maior espaço nas escolas a partir da segunda metade do século XX, ao menos no EC, quando a crise na Educação Científica tornou-se um empecilho para o desenvolvimento dos países<sup>5</sup> (KRASILCHIK, 2000; SANMARTÍ, 2002; BEHRENS, 2003). Tal crise era evidenciada principalmente pela baixa busca de carreiras científicas e pela constatação de que o ensino, tal qual era orientado, promovia mais uma memorização de fatos do que um aprendizado propriamente dito, no que concerne a capacidade de inovar frente aquilo que se aprende.

É em meio a essa crise no ensino que a *aprendizagem por descoberta*, embasada nos princípios *escolanovistas*, ganhou maior espaço nos ambientes escolares, dando início ao movimento dos projetos das matrizes científicas, como o Comitê de Estudos das Ciências Físicas (PSSC), Currículo de Estudos das Ciências Biológicas (BSCS), Abordagem das Ligações Químicas (CBA), entre outras; tinha-se a intenção de inserir no contexto do ensino das Ciências as prerrogativas defendidas por Dewey, ou seja, o aluno como centro do processo (KRASILCHIK, 2000; CACHAPUZ, et al, 2011).

No Brasil, a influência deu-se de modo explícito e literal, de modo que, na maioria das vezes, eram feitas apenas traduções dos manuais estrangeiros, não se respeitando as divergências geográficas e contextuais. A exemplo do que começara acontecer nos Estados Unidos e na Europa, o currículo passou a ter uma maior participação das Ciências

---

<sup>3</sup> O *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova* foi assinado por 26 educadores; entre eles: Fernando de Azevedo, Lourenço Filho, Paschoal Leme, Cecília Meireles, Afrânio Peixoto, Sampaio Dória, Nóbrega de Cunha e Anísio Teixeira, este último foi um dos responsáveis pela ampla divulgação do ideário escolanovista no Brasil. (MACHADO, 2005).

<sup>4</sup> Estas escolas foram o início dos Colégios de Aplicação Pedagógica (CAPs), que mantêm-se ativos até hoje em algumas Universidades.

<sup>5</sup> A crise foi sentida primeiramente no Estados Unidos, tendo como marco o lançamento do *Sputnik* pela União Soviética e logo se expandiu para a Europa e América do Sul (KRASILCHIK, 2000).

naturais (Biologia, Química e Física), tanto em extensão (desde o primeiro ano do período escolar) quanto em quantidade (houve aumento na carga-horária dessas disciplinas) (KRASILCHICK, 2000).

Alguns autores como Behrens (2003) e Maldaner (2004), por exemplo, afirmam que a metodologia proposta pela *Escola Nova* situa-se nos mesmos princípios da pedagogia Tradicional, embora tenha surgido como crítica a este modelo e tenha bases epistemológicas divergentes<sup>6</sup>, ambas foram calcadas na concepção de Ciência Moderna tendo como característica básica a reprodução de conhecimentos, seja do produto (*tradicional*), seja do método (*escola nova*). Contudo, autores como Cachapuz e cols. (2001; 2011, 2014), Maldaner (2004), Andrade (2007), entre outros, atentam para o fato de que o movimento iniciado por Dewey contribuiu para as diversas inovações metodológicas que surgiriam nas próximas décadas, inclusive orientando diversas abordagens metodológicas de matriz Construtivista.

No decorrer da segunda metade do século XX, muitas transformações ocorreram no pensamento pedagógico, em parte pelas modificações epistemológicas efervescentes nesta época e em parte pelas modificações histórico-sociais que passaram a acontecer após a Segunda Guerra Mundial e o advento da Guerra-Fria (CAMBI, 1999; MARTINS, 2012). As aproximações com a Psicologia, a Sociologia e com os pressupostos da Ciência Contemporânea promoveram um distanciamento do pensamento pedagógico como um saber unitário, passando a orientar-se em uma perspectiva plural e multidisciplinar.

Neste contexto, o desenvolvimento cognitivo e os problemas da aprendizagem passaram a ter um enfoque maior nos trabalhos desenvolvidos, possibilitando novas reflexões sobre o processo de Ensino. Deste movimento, destaca-se a influência da Psicologia, em especial dos trabalhos de Piaget, Vigotsky, Leontiev, Luria, Walon, entre outros (CAMBI, 1999; LEÃO, 1999).

O movimento iniciado fez um contraponto às teorias de conhecimento que advogavam em um sentido essencialmente empírico ou inato; desenvolveu-se, assim, uma reflexão acerca da construção do conhecimento a partir da inter-relação entre estes dois pontos. Tal teoria ficou conhecida como Construtivismo, ao passo em que advoga que a

---

<sup>6</sup> A pedagogia Tradicional embasada na epistemologia empirista, em que as sensações são a fonte de conhecimento e a Pedagogia nova embasada na epistemologia apriorística, em que o conhecimento é dado pelas estruturas inatas do indivíduo, que precisam ser desenvolvidas por meio da experimentação.

realidade (ou o conhecimento da realidade) é construída pelo sujeito cognoscente a partir – limitadamente - de suas inter-relações entre as limitações impostas pelo meio em que se inserem e pelo organismo biológico.

Há, porém, de se atentar para a essência dessa teoria. Primeiramente ao fato de que o Construtivismo não é uma metodologia de Ensino ou uma teoria da Educação, ele é essencialmente uma teoria do conhecimento, ou em outras palavras, é uma explicação fundamentada sobre como o conhecimento é desenvolvido no indivíduo que aprende.

Não obstante, a contribuição da teoria construtivista para o campo pedagógico é inegável. Nesta transposição da teoria construtivista à pedagogia Construtivista<sup>7</sup>, o Ensino tem como premissa proporcionar possibilidades de construção de conhecimento pelo indivíduo, respeitando seu amadurecimento cognitivo e suas relações sociais, ou seja, são considerados os conhecimentos prévios dos estudantes e suas relações com suas práticas sociais de modo que seja possível, no horizonte, ressignificar tais conhecimentos promovendo uma reflexão transformadora da realidade (NEGRÃO, 2005; MARTINS, 2012).

Assim, os conteúdos são considerados elementos didáticos que possibilitam a compreensão/ressignificação da realidade em que os indivíduos se inserem e as metodologias se organizam em ações problematizadoras que possibilitam a reflexão sobre o contexto histórico-social (NEGRÃO, 2005).

Os objetivos da Educação nesta perspectiva orientam-se à luz da crítica da imobilidade social, *i.e.*, busca-se a formação de indivíduos que sejam capazes de criticar o *status quo* da sociedade em questão; de refletir, de criticar, de descobrir e criar novas possibilidades. É nesse sentido que Piaget (2011, p.56), ao tratar dos elementos da Educação, diz ser preciso desenvolver um sistema educacional que possibilite “criar

---

<sup>7</sup> Em geral, essa transposição dá-se a partir de dois teóricos do construtivismo, a saber: Piaget e Vigotsky. Para o primeiro, há uma adaptação cognitiva do indivíduo às influências externas, sendo que tais adaptações são dependentes da maturação biológica inerente ao indivíduo, possibilitando, assim, a construção de significados sobre o mundo/objeto (conhecimento) – neste sentido, sua teoria é conhecida como sociocognitiva, ao passo que a ênfase recai sobre a estrutura cognitiva-biológica sem, no entanto, negar as influências dos agentes externos, como a ação social, por exemplo. Por outro lado, para Vigotsky o desenvolvimento cognitivo é precedido pela aprendizagem das estruturas histórico-sociais do meio em que o indivíduo se insere – neste sentido, sua teoria é conhecida como sociointeracionista, ao passo que a ênfase recai sobre as interações sociais que possibilitam a ressignificação do mundo/objeto (o conhecimento); contudo, não é negado em Vigotsky a relevância da maturação biológica no processo (CARVALHO, et al, 1992; CAMBI, 1999; LEÃO, 1999). De todo modo, em ambas as teorias estruturam-se como construtivistas, divergindo principalmente na ênfase dada em um dos dois pilares da relação proposta.

homens que sejam capazes de fazer coisas novas, e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram”.

A percepção de um Ensino voltado para o estudante com ênfase na reflexão sobre o contexto e na crítica da imobilidade social deu origem a diversas orientações metodológicas que possuem matriz Construtivista. Entre elas é possível observar duas abordagens básicas, sendo a humanista e a investigativa.

A abordagem humanista configura-se pela descentralização do processo de aprendizagem para o próprio estudante, de modo que o professor configure-se como um facilitador do processo. O Ensino tem como pressuposto aquilo que parte do interesse do estudante, inserindo os conceitos a serem trabalhados de modo contextualizado e reflexivo, buscando o fortalecimento da institucionalização de uma escola democrática (LIMA; MARINELLI, 2011).

A abordagem investigativa, por sua vez, busca interligar as atividades didáticas ao cotidiano dos indivíduos por meio da investigação, logo, os estudantes passam a ter um papel centralizado no processo, assim como o professor, tendo como objetivo desenvolver o pensamento científico nos estudantes esta abordagem inclui aspectos basilares da atividade científica nas atividades didáticas (LIMA; MARINELLI, 2011). Suas bases estão ancoradas em diversos pressupostos da *escola nova* e contribuíram para o repensar do papel dos indivíduos no processo de Ensino-aprendizagem.

Assim, desde a segunda metade do século XX, os princípios Construtivistas que advogam ser o conhecimento um processo de interação direta entre sujeito-objeto, influenciado e influenciador dos meios em que se inserem, e pautado em pressupostos teóricos já estabelecidos, começaram a se disseminar no campo pedagógico, promovendo uma gama de proposições metodológicas para o processo de Ensino e Aprendizado.

Apesar de ser consenso entre comunidade científica e pedagógica que a orientação Construtivista do Ensino não se apresenta como um receituário a ser seguido pelo docente, há conhecimentos teóricos/epistemológicos que norteiam o processo. Martins (2012) organiza estes conhecimentos em 04 elementos<sup>8</sup>:

---

<sup>8</sup> Os elementos apresentados referem-se à perspectiva atual da pedagogia construtivista, logo partem de uma base com ênfase no aspecto social. Estamos cientes de que tal ênfase não é encontrada em uma análise do desenvolvimento do construtivismo enquanto orientação pedagógica, entretanto optamos por apresentar estes elementos enquanto resultado contemporâneo de tal desenvolvimento.



- i) Caracterização e problematização da prática social – compreensão dos fenômenos socioculturais que influenciam os indivíduos no processo, bem como da inter-relação entre professor-estudante;
- ii) Explicação da prática social – mediação do processo a partir de um referencial teórico consolidado que possibilite a abordagem pedagógica contextualizada;
- iii) Compreensão da prática social – discussão e reflexão sobre as variáveis e relações dos fenômenos estudados com o cotidiano, considerando a provisoriedade inerente ao conhecimento;
- iv) Elaboração de propostas de intervenção na prática social – proposições e/ou intervenções sobre os fenômenos a partir dos conhecimentos construídos.

As pesquisas sobre o Ensino de Ciências também começaram a se consolidar a partir da mesma base epistemológica, ou seja, o construtivismo. As atenções voltaram-se para a compreensão do processo de construção do conhecimento por parte do estudante, desenvolvendo uma nova orientação epistemológica e prática da ação docente (SANMARTÍ, 2002; CORAZZA; LORENCINI Jr E MAGALHÃES Jr; 2014; CACHAPUZ, 2014). Na perspectiva do currículo, as atenções voltaram-se para as relações Ciência e Sociedade, atribuindo cada vez mais valor aos processos reflexivos sobre o contexto social em que a Ciência surge, bem como às influências sociais da qual os próprios estudantes e professor estão inseridos (SANMARTÍ, 2002).

Neste sentido, o EC aproximou-se das Ciências Sociais promovendo novas reflexões acerca do papel da sociedade na construção científica, culminando em uma inserção mais expressiva dos aspectos históricos e filosóficos da Ciência nos currículos dos diversos níveis de Ensino (BRASIL, 2010).

Uma gama de reflexões acerca do processo de Ensino-Aprendizagem das Ciências tornaram-se evidentes neste momento histórico, como o Movimento das Concepções Alternativas (MCA), o movimento da Alfabetização Científica (AC) e o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)<sup>9</sup>, por exemplo (SANMARTÍ, 2002; CAHAPUZ, et al, 2011; CACHAPUZ, 2014).

---

<sup>9</sup>Alguns autores advogam sobre a necessidade de se adicionar o elemento Ambiente, tornando-se CTSA, por compreenderem que apesar deste elemento estar implícito nos anteriores, na prática acaba por não

Em vista dessa nova orientação pedagógica e dos movimentos que se seguiram, o EC passou a internalizar cada vez mais outras áreas do conhecimento como a História da Ciência, a Filosofia da Ciência, a Psicologia, a Sociologia, etc. Estes fatores consolidaram a epistemologia pedagógica de viés Construtivista ao passo em que modelos de Ensino passaram a surgir, reorganizando tanto a atividade docente quanto a estrutura curricular.

A partir da década de 1970, sob influência do MCA, diversas críticas ao EC começaram a surgir, em especial à característica essencialmente transmissiva do produto ou da atividade científica, uma vez que os estudos demonstravam uma visão simplista/espontânea/alternativa da Ciência tanto entre estudantes como entre professores (CACHAPUZ, et al, 2011; CACHAPUZ, 2014; CARRASCOSA ALÍS, 2014). Este movimento abriu espaço para novos modelos de aprendizagem e novas metodologias e currículos, proporcionando a emergência de uma nova percepção de EC, agora “marcada por interesses epistêmicos” (CACHAPUZ, 2014, p. 177).

Um expoente desse movimento é o Modelo de Mudança Conceitual (MMC) que teve como princípio a modificação dos conceitos espontâneos/alternativos dos estudantes por conceitos cientificamente válidos (CARVALHO, 1992; SCNELTZER, 1992; SANMARTÍ, 2002). O MMC partia assim de uma epistemologia construtivista ao conceber a aprendizagem como algo a ser construído pelo sujeito a partir das relações sujeito-objeto, sendo que tal construção necessita de uma reorganização metodológica do EC, permitindo uma relação mais estreita entre o professor, o estudante e o conhecimento.

Contudo, apesar do MMC proporcionar o advento de diversas ações docentes de cunho construtivista, ele não esteve livre de críticas, principalmente em sua base teórica; pois a aprendizagem como uma troca de conceitos (do conceito alternativo pelo conceito científico) a partir de conflitos não se apresentou de modo concreto quando pesquisados os dados a longo prazo (MORTIMER, 1996; 2014; EL-HANI; BIZZO, 1999).

Análises da literatura da área demonstraram que a construção de conceitos entre os estudantes não ocorrem de modo linear e por rupturas, mas forma-se conceitos paralelos, ou seja, os conceitos científicos e os conceitos alternativos mantêm-se nos estudantes e são utilizados quando inseridos em um contexto julgado conveniente.

---

receberem a atenção necessária. Assim, o movimento CTSA surge como adequação mais terminológica do que epistemológica do movimento CTS.

O Modelo de Perfil Conceitual (MPC) surge a partir dessas críticas, atribuindo elementos contextuais ao processo de Ensino e de Aprendizagem. Sob esta perspectiva o estudante é compreendido em movimento por diversos contextos nos quais necessita de conceitos para interação, podendo ocorrer oscilações em sua forma de compreender determinados fenômenos. Em outras palavras, é possível que o indivíduo utilize-se de conceitos diferentes (científicos ou do senso comum) para explicar o mesmo fenômeno quando em ambientes diferentes (MORTIMER, 1996; EL-HANI; BIZZO, 1999, HIDALGO, 2015).

O MPC, assim como o MMC, tem como base a epistemologia construtivista, ao passo em que compreende o estudante enquanto um ser ativo no processo de sua aprendizagem, considera suas interações com o objeto conhecimento com o professor e com a sociedade como aspecto inerente ao EC (MORTIMER, 1996; 2014). Deste modo, o perfil conceitual indica as movimentações dos indivíduos entre as múltiplas significações de determinado conceito, compreendendo o EC como um processo de orientação e reflexão para a compreensão dos fenômenos à luz dos preceitos científicos e sua utilização em contextos apropriados.

No Brasil, tais modelos, bem como a diversidade de abordagens oriundas dos pressupostos construtivistas convergiram-se na elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) promulgada em 1996. De acordo com o documento, o Ensino deve promover o desenvolvimento que permita ao estudante:

- i) Compreender, utilizar e descrever os processos científicos bem como seus códigos, além da capacidade de discernir sobre os diferentes meios de obtenção de informações;
- ii) Ser capaz de utilizar os conceitos científicos em situações cotidianas, identificar o caráter inter e intradisciplinar das ciências e compreender os fenômenos em sua complexidade natural;
- iii) Compreender o caráter humano da ciência, bem como suas influências socioculturais e econômicas e as relações entre conhecimento científico e tecnológico (BRASIL, 1998).

Para alcançar tais objetivos os PCNs advogam sobre a necessidade de superação das metodologias tradicionais de Ensino. Apresenta-se, assim, uma preocupação com orientações didáticas que preconizem os aspectos socioculturais dos estudantes, a

reflexão crítica frente às problemáticas locais, regionais e globais, bem como a inter, intra e multidisciplinaridade (BRASIL, 1997; 1998; 2010).

Assim, o EC atualmente tem suas bases epistemológicas oficiais ancoradas no Construtivismo, de modo que os materiais didáticos, os cursos de formação de professores e os projetos político-pedagógico da Educação Básica voltam-se para esta perspectiva – ao menos em um nível teórico.

Considerando o exposto até aqui, diferenças básicas entre as duas percepções de EC (tradicional ou construtivista) podem ser organizadas, de modo a possibilitar uma categorização de indivíduos de acordo com tais pressupostos. A organização destas diferenças pode ser vista no quadro 01.

**Quadro 01: Diferenças entre concepções de Ensino de Ciências**

	<b>Tradicional</b>	<b>Construtivista</b>
<b>Objetivo do EC</b>	Transmitir os conhecimentos culturalmente acumulados pela sociedade.	Desenvolver a capacidade de reflexão, crítica e criação a partir dos conhecimentos culturalmente acumulados e suas relações com os aspectos socioculturais.
<b>Ensino-aprendizagem / Professor –Estudante</b>	Ensino por meio da exposição/demonstração de conceitos, resultados ou técnicas. Professor como detentor do conhecimento e estudante como assimilador passivo.	Ensino por meio da proposição de ambientes de interação do indivíduo com o objeto; focado nas discussões, reflexões e ressignificações. Inter-relação professor-estudante-conhecimento. Não há um centro no processo, apesar do estudante ser tratado como aspecto principal da relação.
<b>Influências socioculturais</b>	Não considera as influências socioculturais. Busca a manutenção do <i>status quo</i> .	Considera as influências socioculturais como relevantes para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, bem como para a reflexão sobre os conceitos científicos.

*Quadro desenvolvido a partir dos textos de Leão (1999), Moretto, (1999), Gasparin (2005), Teruya (2005), Negrão (2005), Martins (2012), Huling (2014). Fonte: autor.*

Tendo apresentado as bases ao qual o Ensino de Ciências fundou-se e desenvolveu-se, demonstrando o percurso histórico e filosófico que permitiu a ressignificação da perspectiva Tradicional à Construtivista – aspectos estes resumidos no quadro 01 - passamos na próxima seção a apresentar como a Ciência em si desenvolveu-se no decorrer do tempo, de modo a elucidar elementos em comum entre as concepções de Ciência e de Ensino de Ciências.

## **1.2 Breves considerações sobre as bases histórico-epistemológicas da Ciência<sup>10</sup>**

<sup>10</sup> Nas considerações que se seguem nos dedicaremos a discutir as bases da Ciência Ocidental, ainda que compreendamos a importância e influências que o pensamento científico Oriental teve para o desenvolvimento da Ciência aqui detalhada.

A Ciência é hoje um dos pilares que sustentam a sociedade. Em partes, isso deve-se ao alto valor que foi incumbido a ela nos últimos séculos; seja pela sua capacidade de prever fenômenos e produzir artefatos/substâncias contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, seja pela sua capacidade de explicar fenômenos de modo coerente redimensionando conceitos e perspectivas de mundo.

De qualquer modo, nos tempos atuais, o termo científico quando atribuído a alguma explicação tem como pressuposto elevar o grau de confiabilidade à questão posta. É nesse sentido que Chalmers (1993, p. 16) afirma: “aparentemente há uma crença amplamente aceita de que há algo de especial a respeito da Ciência e de seus métodos”. De modo parecido, Alves (2010), diz que os indivíduos têm se eximido da tarefa de pensar e solucionar problemas, ao passo em que aceitam as soluções apresentadas pela Ciência, logo, para ele “o cientista virou um mito” (p.10).

É preciso lembrar, contudo, que a concepção de Ciência não é estática. Ela é situada no tempo e no espaço, e por isso é influenciada pelo contexto em que surge ao mesmo passo em que influencia o contexto em que se insere; forçando-a, e sendo forçada muitas vezes a mudar. A partir dessa perspectiva é possível buscar na história formas de compreender as mudanças pelas quais a concepção de Ciência passou desde seu alvorecer.

A “Ciência”<sup>11</sup> desenvolvida até o século XVI, por exemplo, era pautada basicamente na contemplação e descrição do mundo, afirmando, nas mais diversas instâncias do conhecimento, as verdades da fé (ANDERY, et al, 2003). Entretanto, tal posicionamento encontra-se pautado não somente na filosofia aristotélica de mundo, no qual a Ciência de então era embasada, mas também no sistema sociopolítico vigente, ou seja, na organização social.

O sistema feudal era a unidade econômica, política e jurídica da sociedade, tendo a igreja um papel importante no desenvolvimento de ideias e valores da época. Neste contexto o objetivo da produção de conhecimento orientava-se em vista do destino espiritual do homem, e na observação/justificação da física aristotélica-escolástica<sup>12</sup> (ROSSI, 2001; ANDERY, et al, 2003). A metodologia utilizada baseava-se

---

<sup>11</sup>Apesar do termo Ciência não ser o mais adequado para o momento histórico em questão, o utilizaremos aqui em vista da atividade investigativa/explicativa desenvolvida.

<sup>12</sup> A escolástica foi o sistema de pensamento principal da dita idade-média, tendo na *Suma Teológica*, de Tomás de Aquino, sua fundamentação que se resume em não admitir contradição, argumentação que parte de verdades indemonstráveis e princípios baseados na compreensão de finalismo teológico, tendo como conclusão uma resposta única e inequívoca (ALMEIDA, 2005).

principalmente na tradução e comentários (de modo hermético, sendo utilizado principalmente o Latim) de obras dos antigos gregos (ANDERY, et al, 2003; ZANDONAI, 2016). É neste sentido que o conhecimento produzido nesta época tinha uma natureza essencialmente contemplativa<sup>13</sup>, em relação à natureza e as obras estudadas.

Em meio a este cenário, surgia, entre os séculos XIV e XV, um movimento que viria desestabilizar este sistema, denominado entre os historiadores de *Renascimento*. O movimento renascentista trouxe para o seio da sociedade o ressurgimento da variedade do pensamento grego; isso ficou evidente principalmente nas artes, nas letras e na arquitetura, mas refletiu também no pensamento sobre a produção de conhecimento, principalmente pela matemática que vinha sendo desenvolvida, pela filosofia humanista que se iniciava e pelas artes manuais que produziam artigos de medições mais exatos - inicialmente voltados para a navegação e vidrarias de diversos tipos que culminou, entre outras coisas, na fabricação de lentes e instrumentos como telescópio, por exemplo (LEE, 2002; ROSA, 2012; ZANDONAI, 2016).

Um ponto de importante influência na mudança das concepções de Ciência neste momento histórico foi a transição do feudalismo ao capitalismo. Conforme Andery e cols. (2003), Rosa (2012) e Galuch (2013), a Ciência em ascensão começou a trazer novas perspectivas para a sociedade emergente (capitalista), pois os novos conhecimentos produzidos empiricamente serviam de base para o novo sistema social.

Entretanto, é entre os séculos XVI e XVIII que a concepção de Ciência seria realmente modificada. Em 1543 era lançado o *The revolutionibus Orbium Coelestium*<sup>14</sup>, no qual Nicolau Copérnico propunha um universo em que a Terra não era o centro (NEVES, 2004), no mesmo século, Giordano Bruno percebe nas obras de Copérnico a inconsistência de um mundo hierarquizado e ordenado (tal qual disseminado pelo

---

<sup>13</sup> Estamos cientes do perigo de generalizar o conhecimento da idade Média enquanto “contemplativo”, uma vez que durante o período em questão desenvolveu-se conhecimento prático em diversas áreas, entre elas: a Medicina, a Geografia, a Matemática, a Tecnologia (de irrigação, canalização, imprensa, etc.); e que, já no século XVI - quiçá antes – a observação e experimentação já apareciam em alguns estudos enquanto metodologia para a produção do conhecimento, como, por exemplo, no caso de Roger Bacon, Robert Grosseteste e Dietrich de Freiberg - em seus estudos de ótica e geometria (ANDERY, et al, 2003). No entanto, tais características apareciam como pontos de resistência (exceções à regra) e estiveram diretamente ligados ao intercâmbio com culturas orientais, bem como sofreram pressões externas, em especial da religião, uma vez que esta representava uma força considerável no sistema político, econômico e na produção do conhecimento (ROSSI, 2001; ANDERY, et al, 2003). Deste modo, utilizaremos o referido adjetivo ao tratarmos deste período, pois apesar de já existirem procedimentos que iam além da tradução, comentários e justificação (aristotélica-escolástica), estes não se configuravam como ponto central na construção do conhecimento formal.

<sup>14</sup> *Das revoluções das esferas celestes* (tradução nossa).

pensamento aristotélico-escolástico) chegando a proclamar a infinitude do universo<sup>15</sup> (ANDERY, et al, 2003; NEVES, 2004).

As obras de Copérnico e Bruno já demonstravam uma tendência à oposição para com a filosofia natural vigente, mas é com Galileu Galilei que se consolidaria algumas das bases da Ciência emergente, tendo a experimentação<sup>16</sup> e a matematização como fonte de conhecimento. Tal concepção refere-se claramente à ruptura de pensamento dos escolásticos (CHALMERS, 1993; ROSSI, 2001), evidenciando uma nova concepção sobre como conhecer a natureza.

A modificação da perspectiva contemplativa da Ciência escolástica havia se iniciado e continuaria nos trabalhos de Francis Bacon (1561-1626); em seu *Novum Organum*<sup>17</sup>, ele propõe um método único para chegar ao conhecimento correto dos fenômenos baseado nos registros de medidas das observações/experimentos. Assim, seria possível, por indução, chegar a um axioma que levaria a novas proposições para avançar no conhecimento (NASCIMENTO Jr., 1998; ANDERY, et al, 2003; MAYR, 2008). O indutivismo baconiano, baseado nos dados empíricos e sem pré-suposições - ou seja, livre da metafísica e inerente ao pensamento escolástico/medieval - alegava um objetivismo neutro, passando a ser um dos pilares da nova Ciência (MAYR, 2008).

Em um olhar para a sociedade capitalista em ascensão é possível compreender que o pensamento de Bacon coadunava com a nova ordem social, visto que, como nos diz Galuch (2013, p. 29): “os homens precisavam de conhecimento objetivos que lhes outorgassem domínio sobre a natureza, que pudessem ser empregados na produção de riquezas [...]. A solução de tais necessidades não era encontrada no estudo das línguas e da história dos antigos”, como era comum na Ciência escolástica.

Nessa busca por um método confiável para a Ciência, René Descartes lançaria, em seu *Discours de la Méthode*<sup>18</sup>, novas bases para o alcance deste conhecimento: O reducionismo e o mecanicismo. A partir de seu método, a Ciência deveria dividir os problemas em níveis mínimos de análise, pois assim os fenômenos poderiam ser

---

<sup>15</sup> Giordano Bruno, por essas e outras proclamações seria queimado pela santa Inquisição em Fevereiro de 1600 (NEVES, 2004).

<sup>16</sup> As observações e experimentações feitas por Galileu não eram algo totalmente inovador, visto que outros já utilizavam desse meio, mas é a partir de Galileu que historicamente tal metodologia passa a ser incorporada de modo constante na produção do conhecimento científico (ANDERY, et al., 2003).

<sup>17</sup> *O novo método* (tradução nossa).

<sup>18</sup> *Discurso do Método* (tradução nossa).

explicados a partir da matemática mecânica (MAYR, 2008; MARTINEZ, 2011; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012). Para tanto, Descartes utilizou-se de duas operações intelectuais fundamentais, a intuição e a dedução<sup>19</sup> que, com auxílio da matemática (geométrica), poderia levar ao conhecimento exato e inquestionável; é nesse sentido que o pensamento cartesiano ganhou força e seu mecanicismo tornou-se uma das bases da Ciência moderna.

Assim, a metodologia da Ciência Moderna fundava-se basicamente nos três princípios apontados, sendo: A necessidade da observação/experimentação e matematização (desde Galileu); A indução como princípio neutro de compreensão da realidade (desde Bacon); e O mundo natural como mecanismo, do qual é necessária uma análise das partes para conhecer o todo (desde Descartes). Tais princípios levou a uma concepção de objetividade e neutralidade dos conceitos formulados, possibilitando novas previsões sobre os fenômenos.

Além de estruturar as bases do método, organizava-se nestes pensadores um objetivo para a Ciência Moderna onde, além da interpretação objetiva da natureza, buscava-se a ação do homem sobre ela. Tal perspectiva pode ser percebida no *Novum Organum* de Bacon (2002, p. 82), quando é dito: “Pois bem, o império do homem sobre as coisas se apoia unicamente nas artes e nas ciências. A natureza não se domina, senão obedecendo-lhe”; e no *Discours de la Méthode* de Descartes (s/d, p. 64):

É possível chegar a conhecimentos que são muito úteis à vida e que em lugar dessa filosofia especulativa que se ensina nas escolas, pode-se encontrar outra prática pela qual, conhecendo a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão claramente como conhecemos os diferentes ofícios de nossos artesãos, poderíamos emprega-los da mesma forma em todos os usos para os quais são próprios e assim nos tornarmos como que senhores e possuidores da natureza.

Tal concepção sobre a finalidade da Ciência acompanhava o triunfo da burguesia capitalista em ascensão, assim como o pensamento humanista que emanava por toda a Europa e que proclamava a autonomia da Filosofia em relação às questões religiosas. Neste sentido, a Filosofia “deveria se limitar à vida prática, principalmente à ciência” (GALUCHI, 2013, p. 32-33).

---

<sup>19</sup> Intuição para Descartes, refere-se ao que chamaríamos hoje de conhecimento inato, e dedução refere-se à conclusão a partir de coisas já conhecidas com certeza.



Outro aspecto de diferenciação é a linguagem utilizada no método científico. Enquanto lá a retórica (em Latim) era priorizada como linguagem básica do conhecimento, em partes pela própria característica de traduções, aqui, a linguagem matemática, ou seja, a quantitativa, tornara-se um dos principais instrumentos - desde Galileu com sua célebre afirmação no *Il Saggiatore*<sup>20</sup>:

A filosofia está escrita neste grande livro que continuamente se abre perante os nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com que está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências, e outras figuras sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto (GALILEU, 1997, p.16-17 – *tradução nossa*<sup>21</sup>).

Descartes segue o mesmo princípio encontrando na matemática, mais especificamente na geometria, a essência da objetividade necessária à nova concepção de Ciência. Outro aspecto relevante em relação à linguagem é a divulgação dos conhecimentos produzidos. Enquanto na escolástica os conhecimentos eram hermeticamente guardados, disponíveis aos poucos letrados em Latim, no advento da Ciência Moderna a língua vernácula passava a ser amplamente utilizada, possibilitando um alcance maior do conhecimento. Neste sentido, o conhecimento deixou de ter característica contemplativa, passando a ser objetivo, neutro e com maior apelo popular.

A mudança de perspectiva da Ciência apontada seria consolidada nos trabalhos de Isaac Newton (1642-1727), que reduzira a complexidade do Cosmos a algumas leis fundamentais (BEHRENS, 2003). Entretanto, é preciso citar aqui que Newton afasta-se em partes da proposta cartesiana ao conceber a dedução dos fatos observados/experimentados e não de conceitos, entretanto, as proposições baconianas e a experimentação e matematização de Galileu como princípios básicos da metodologia mantiveram-se (LEE, 2002; ROSA, 2012).

O método de Newton pode ser descrito pelos seguintes passos: redução dos fenômenos em unidades de análise; a quantificação e análise dos fenômenos seguido de uma síntese dos conceitos por meio da indução que deveriam ser testadas e, se

---

<sup>20</sup> *O Ensaíador* (tradução nossa).

<sup>21</sup>La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intendere la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.

confirmadas, tornariam válidas as generalizações, ou seja a proposição de leis universais; dessas seria possível, por meio da dedução, propor teorias; e o conjunto de leis e teorias dariam base para explicar o mundo natural e prever novos fenômenos com certa objetividade (MCMULLIN, 2001; 2009; BEHRENS, 2003). Para Newton, este seria o método mais confiável para se alcançar a essência das coisas.

Tais princípios metodológicos, no entanto, não estavam livres de críticas: o empirismo fora criticado veementemente por filósofos como Kant (1724-1804) e Hegel (1770-1831) e o indutivismo recebeu amplas críticas de diversos filósofos dentre os quais Hume (1711-1776) e Leibig (1803-1873), os quais foram representantes clássicos (ANDERY, et al, 2003; MAYR, 2008; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012).

Apesar de tais críticas, a base da Ciência Moderna havia se consolidado e fundamentada principalmente nas concepções físicas de Mundo. Esta característica se expandiria as demais ciências reduzindo, à concepção física de conhecimento, as demais matrizes científicas, como afirma Morin (1987, p. 94): “Os sucessos da física clássica levaram as outras ciências a constituir igualmente o seu objecto, isolando-o de todo o meio e de todo o observador, a explicá-lo em virtude das leis gerais a que obedece e dos elementos mais simples que o constituem”.

Sob esta perspectiva iniciou-se o *Positivismo*, de August Comte (1798-1857). Este aspecto deu-se principalmente em uma perspectiva de que “só há duas formas de conhecimento científico – as disciplinas formais da lógica e da matemática e as ciências empíricas segundo o modelo mecanicista das ciências naturais<sup>22</sup>” (SANTOS, 2010, p. 33).

Essa concepção de Ciência fortemente enraizada no método Físico mecanicista expandiu-se para as mais diversas áreas do conhecimento. Por exemplo, o movimento positivista Comtiano proporcionou o advento da chamada “Física social”, que designou os estudos da sociedade do século XIX a partir dos pressupostos positivistas (SANTOS, 2010); na Biologia esse movimento serviu de base para o fortalecimento do “fiscalismo”<sup>23</sup> em uma perspectiva de reduzir os processos naturais, referentes à vida, à mecânica atômica (MAYR, 2008).

---

<sup>22</sup> Da física em específico.

<sup>23</sup> Teve seu início juntamente com as proposições mecanicistas da chamada revolução científica, de Galileu a Newton.

Não obstante, é válido ressaltar que haviam pontos de resistência dentro da comunidade científica, como é o caso da Ciência Social Fenomenológica que se reconhecia numa posição antipositivista (SANTOS, 2010) e o Vitalismo na Biologia que se mantinha em uma posição de antimecanicista<sup>24</sup> da Ciência da vida.

Mesmo com alguns pontos de resistência, o Positivismo continuou a se estabelecer enquanto concepção mais aceita, pois a mecanização do mundo dava um ar de confiabilidade e objetividade às explicações fornecidas, assim como as previsões apresentadas coadunavam com o objetivo utilitarista aceito para a Ciência, ao passo que compreendendo objetivamente os fenômenos seria possível encontrar soluções igualmente objetivas para as mazelas do mundo. Nesse sentido, consolidou-se também a visão salvacionista da Ciência (RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012).

O século XX viu surgir uma reestruturação do Positivismo, onde seriam integradas à perspectiva empírico-positivista, a linguagem lógica de análise e a verificabilidade, dando início ao chamado *Positivismo Lógico, Empirismo lógico* ou *Neopositivismo*<sup>25</sup> (RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012; BELTRAN, SAITO; TRINDADE, 2014), pautados na valorização dos critérios de verificação da verdade<sup>26</sup> como aspecto de demarcação do científico e não científico.

Em linhas gerais, o neopositivismo tinha como princípio a valorização do sensível pela observação e/ou experimentação, da qual originam-se os conceitos científicos básicos que proporcionam um raciocínio hipotético-dedutivo levando a explicações particulares (sistema axiomático<sup>27</sup>) submetidas ao sistema lógico de correspondência - verificação indutiva que vincula o empírico aos termos teóricos (regras semântica de interpretação<sup>28</sup>); por fim, as teorias Científicas validadas pela conjunção dos axiomas às regras de correspondência, levam a previsões (PINCOCK, 2009; LORENZANO, 2011).

---

<sup>24</sup> De acordo com Mayr (2008), o movimento do vitalismo surgira ainda no século XVII como uma revolta contra a filosofia mecanicista “de que o animal não é nada senão uma máquina” (p. 29); apesar de, nesse momento, não haver ainda uma teoria coesa.

<sup>25</sup> Schlic, Neurath e Carnap são expoentes desse movimento.

<sup>26</sup> Como verificação, pressupõe-se a completa confirmação da verdade de uma sentença, a partir de um dado número de observações/experimentações da qual não se encontra uma negação (CARNAP, 1936).

<sup>27</sup> Sistema axiomático: diz respeito aos princípios fundamentais (leis), baseados em termos lógico-matemáticos e termos descritivos, das quais são deduzidas as afirmações teóricas/termos teóricos.

<sup>28</sup> Sistema de regras semânticas de interpretação: atribuição de signos do vocabulário lógico (que estabelecem condições de verdade aos enunciados construídos) e ao próprio sistema axiomático (no caso aos termos teóricos deduzidos do sistema), formando um vocabulário lógico-teórico/descritivo, com correspondência entre os termos teóricos e as observações/experimentações.

Essa reestruturação da visão Positivista trouxe à tona de modo incisivo o reducionismo de todas as Ciências ao modelo da Física (ABRANTES, 2011), consolidando uma concepção de Ciência neutra, objetiva, linear, essencialmente empírica, utilitarista e embasada principalmente na linguagem matemática e lógica.

Assim, o Neopositivismo configurou-se como:

[...] uma forma extrema de empirismo, segundo o qual as teorias não apenas devem ser justificadas, na medida em que podem ser verificadas mediante um apelo aos fatos adquiridos por meio da observação, mas também são consideradas tendo significado apenas até onde elas possam ser assim derivadas (CHALMERS, 1993, p. 19).

Em outras palavras, o Neopositivismo reafirma as premissas filosóficas para a Ciência desenvolvida desde Galileu, i.e., o empirismo, o modelo hipotético-dedutivo, o indutivismo e a linguagem matemática - agora diretamente relacionada à linguagem lógica; é neste sentido que autores como Fourez (1995), Mayr (2008), Santos (2010), Ramos e cols. (2012), entre outros, consideram esta como a expressão máxima do paradigma da Ciência Moderna<sup>29</sup>.

Porém, é também na primeira metade do século XX que críticas (de empiristas e não empiristas<sup>30</sup>) e incompatibilidades epistemológicas (como o advento da física quântica de Planck, e a teoria da relatividade de Einstein) contundentes para com a concepção vigente de Ciência começam a surgir. Ressalta-se que na primeira metade do século XX ocorreram duas guerras mundiais e diversos problemas ambientais vinham sendo relatados, estando a Ciência, em certo nível, ligada a ambos os eventos. Nesta perspectiva, começava a ruir tanto a visão salvacionista e inquestionável quanto as bases em que a Ciência Moderna se estabeleceu.

Karl Popper e Gaston Bachelard foram expoentes na apresentação de críticas ao Neopositivismo. Popper critica a verificabilidade indutiva e aponta em seu lugar a noção de falseabilidade como critério de verificação e aceitação dos conceitos científicos, e negando veementemente a noção de linearidade da Ciência; Bachelard, por seu turno, insere a noção de análise epistemológica a partir da História da Ciência (HC) e não somente na lógica, criticando, tal qual Popper, a linearidade e cumulatividade do conhecimento científico (MASSONI, 2005; BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014).

---

<sup>29</sup> Tal afirmação não denota que esta fosse a única concepção de Ciência vigente, visto que as resistências ainda mantinham-se; entretanto, tal concepção tornou-se amplamente aceita, sendo inclusive ainda percebida nas mais variadas comunidades científicas atuais.

<sup>30</sup> Entre eles: Popper, Reichenbach, Lewis, Nagel, Stace, Bachelard (CARNAP, 1936; CHALMERS, 1993).

Apesar de criticar as bases do Positivismo, como a linearidade da Ciência bem como ao indutivismo e verificabilidade, Popper ainda se atém ao aspecto racionalista e objetivista<sup>31</sup> da Ciência, excluindo o status científico daquelas que não corroboram com o método proposto (LEE, 2002; MAYR, 2008). Bachelard, além de negar a linearidade e cumulatividade da Ciência, apresenta indícios de rompimento com a noção de empirismo, promulgando um racionalismo dialético entre a razão e a experiência (LIMA; MARINELLI, 2011; PIETROCOLA, 2014).

Mesmo Chalmers (1993) afirmando que tais críticas foram negligenciadas até o início da segunda metade do século XX, o trabalho de Carnap (1936), *Testability and meaning*, aponta para uma tentativa de reformulação do conceito de verificabilidade tendo em vista as críticas recebidas.

Objecções de vários tipos foram levantadas contra a exigência mencionada, não somente por anti-empiristas metafísicos mas também por alguns empíricos, como por Reichenbach, Popper, Lewis, Nagel e Stace. Acredito que estas críticas estão corretas em muitos aspectos<sup>32</sup> (CARNAP, 1936, p 422 – *tradução nossa*).

Adiante, ele propõe a reformulação do termo verificabilidade para confirmabilidade, vejamos:

Se em uma série continua de experimentos nenhuma instancia negativa for encontrada, mas o número de instancias positivas aumentarem, então nossa confiança na lei irá crescer passo a passo. Assim, em vez de verificação podemos falar aqui de aumentar gradualmente a confirmação da lei<sup>33</sup> (CARNAP, 1936, p. 425 – *tradução nossa*).

Percebe-se, nesse sentido, que em vista das críticas recebidas, há uma tentativa de reformulação de conceitos no interior do Neopositivismo – uma vez que Carnap é uma das principais expressões desse movimento. Assim, o negligenciamento às críticas, apontado por Chalmers (1993), não se sustenta. Outro fato relevante nesta reformulação é o indicio de mudança no conceito de Ciência, uma vez que a certeza promulgada pela verificabilidade sede lugar para a possibilidade que a confirmação propõe, entra em campo a noção de probabilidade.

---

<sup>31</sup>Utilizamos o termo racionalista e objetivista de acordo com a definição de Chalmers (1993), onde racionalista é aquele que, por meio da razão, busca um método único e universal para avaliar o mérito das ciências e objetivista é aquele que trata o conhecimento como algo exterior à mente do indivíduo.

<sup>32</sup> Objections from various sides have been raised against the requirement mentioned not only by anti-empiricist metaphysicians but also by some empiricists, e.g. by Reichenbach, Popper, Lewis, Nagel, and Stace. I believe that these criticisms are right in several respects.

<sup>33</sup> If in the continued series of such testing experiments no negative instance is found but the number of positive instances increases then our confidence in the law will grow step by step. Thus, instead of verification, we may speak here of gradually increasing confirmation of the law.

De todo modo, somente a partir de 1950 a Filosofia da Ciência passa orientar críticas mais severas ao Neopositivismo, desde sua noção de linearidade até aos princípios de empirismo como única fonte confiável de conhecimento. Tais críticas embasam-se, neste momento, em três pressupostos, sendo:

- i) A ascensão da física quântica de Planck e da teoria da relatividade de Einstein que não conciliava com as bases epistemológicas do Neopositivismo (CHALMERS, 1993; BEHRENS, 2003);
- ii) As constantes críticas e refutações ao empirismo e indutivismo que passaram a ser discutidas por diversos epistemólogos/filósofos da ciência (SANTOS, 2010), e;
- iii) O fato da filosofia positivista compreender a Física como modelo ideal, impondo uma metodologia estática ao conhecimento e proporcionando o advento de novas perspectivas sobre a Ciência (MAYR, 2008; SANTOS, 2010).

Em meio as críticas e discussões acerca das bases do conhecimento científico, Thomas Kuhn lançou ideias que, partindo de uma análise histórica e sociológica, introduziram um tom relativístico para a construção do conhecimento; ainda que o próprio Kuhn negasse ser relativista (CHALMERS, 1993), suas ideias alcançaram uma relevante notoriedade entre os teóricos da área – de sua época e da atualidade.

Para Kuhn, a Ciência pode ser compreendida como uma estrutura paradigmática que se mantém por determinado tempo (Ciência normal) a partir de previsões e reestruturações internas que, em um dado momento, passa revelar anomalias (crise paradigmática). Das anomalias surgem crises no paradigma dominante que levará ao emergir de uma revolução no pensamento científico, isto é, o surgimento de um novo paradigma que suplantará o anterior (MASSONI, 2005; KUHN, 2010).

As críticas à noção de neutralidade da Ciência e ao empirismo como fonte primária do conhecimento são inseridas ao passo em que o paradigma Kuhniano é, antes de tudo, um conjunto de crenças que norteiam o trabalho científico (MASSONI, 2005). Ele relativiza a construção do conhecimento ao inserir no conceito de Ciência aspectos não formais da lógica racionalista, como, por exemplo, a influência social, econômica, religiosa e cultural na aceitação dos paradigmas.

É preciso notar, contudo, que apesar de Kuhn apresentar lampejos de relativismo em sua teoria das *revoluções científicas*, não o faz de modo extremado; pois para ele há na Ciência um método universal de avaliar as teorias que se pauta na habilidade de resolução de enigmas/problemas. De todo modo, sua perspectiva abre espaço para discussões sobre as influências sociais na Ciência, assim como para a pluralidade metodológica dentro das comunidades científicas.

Em meio as discussões sobre o tema, a crítica mais contundente sobre o racionalismo científico ocorrera com Paul Feyerabend. Para ele não é possível historicamente encontrar um padrão – em termo de métodos – que corroborem com os avanços científicos, logo, não é possível também atestar um método como mais válido do que outro, além disso, a petrificação do método como único válido opera em muitos contextos uma dificuldade ao próprio avanço do conhecimento (CHALMERS, 1993; MASSONI, 2005).

Ao considerar a perspectiva de Feyerabend, encontra-se, principalmente, um rompimento com as demais filosofias propostas desde o início da Ciência Moderna. Percebe-se uma contraposição ao método único, afirmando um “tudo vale”, uma vez que qualquer metodologia pode tornar-se válida dentro de um quadro teórico (CHALMERS, 1993; Fourez, 1995; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012), logo, as teorias e campos de conhecimentos devem ser avaliados dentro de seu próprio quadro teórico e não a partir de um padrão externo e vigente, imposto por uma ou outra perspectiva de Ciência.

Feyerabend rompe, assim, com todas as filosofias da Ciência propostas até então, criticando tanto a percepção dogmática da Ciência Moderna – principalmente em sua percepção clássica de racionalismo-empírico, dado pelo positivismo lógico - como as concepções contemporâneas em suas tentativas de “salvar” o racionalismo da Ciência a partir de um criticidade histórica e metodológica.

Como visto, em meio às discussões sobre a Ciência emergente no século XX, houve diversas críticas ao Neopositivismo e seu empirismo extremado, bem como sobre sua concepção linear e cumulativa de Ciência<sup>34</sup>; Feyerabend, no entanto, tornou-se uma

---

<sup>34</sup> Alguns epistemólogos que se dedicaram à essas críticas, como Lakatos, Maturana, Laudan, entre outros não serão citados aqui, pois apesar de suas contribuições para o tema, a concepção de Ciência apresentada por eles coaduna com aqueles que ora apresentamos. As divergências entre eles estão mais ligadas ao método de demarcação proposto, mas em geral todos criticam o empirismo, o indutivismo e o critério de verificabilidade, assim como a linearidade e cumulatividade da Ciência. Para uma compreensão

exceção entre estas discussões, uma vez que não reduzia o trabalho de diversas áreas as premissas da Física; tal perspectiva harmonizava com as diferentes correntes científicas que tracejavam seus métodos próprios, tal qual a Sociologia e a Biologia, por exemplo.

É neste sentido que Mayr (2008, p.11) afirma em seu livro “*Isto é Biologia: a ciência do mundo vivo*”:

[...] estava em desenvolvimento nos anos 1920 e 1930 uma disciplina que seria um dia batizada de ‘filosofia da ciência’. Na década de 1950, entre em contato com os ensinamentos desse campo e me decepcionei amargamente mais uma vez. Aquilo não era filosofia da ciência; era uma filosofia da lógica, da matemática e das ciências físicas.

Mais adiante ele ainda afirma:

Quando estudamos a história de várias teorias da Ciência começamos a simpatizar com Feyerabend (1975) que disse: ‘qualquer coisa serve’. De fato, essa atitude parece ser o que guia o biólogo na maior parte de suas elaborações teóricas. [...] usa qualquer método disponível que o leve de forma mais conveniente à resolução de seu problema (p. 86).

Não estamos a dizer, contudo, que Mayr seja um relativista extremado. Apenas evidenciamos o descontentamento que ele apresenta com os reducionismos feitos pela maioria das Filosofias da Ciência, considerando quase sempre – com exceção de Feyerabend – a Física como modelo ideal e único para as Ciências. Para Mayr, as Ciências, em suas diversas matrizes, devem ser consideradas Ciências únicas das quais a pluralidade metodológica é característica frequente.

Preocupações semelhantes a de Mayr foram apresentadas por outros Biólogos a partir da década de 1970, como: David Hull em sua *Filosofia da Ciência Biológica* e Ayala e Dobzhansky no *Estudos da Filosofia da Biologia: redução e problemas relacionados* (ABRANTES, 2011).

As críticas que surgiram no século XX contribuíram para desestabilizar pouco a pouco a Ciência Moderna e iniciar uma nova concepção para a Ciência, que Fourez (1995), Lampert (2005), Santos (2010), Morin (2012) compreendem como a emergência de um novo paradigma. O paradigma da Ciência Contemporânea/Pós-Moderna.

Para Morin (2012), desde a metade do século XX emerge uma nova Ciência, agora sistêmica<sup>35</sup>, atendendo as novas perspectivas científicas e sociais da humanidade. Esta

---

introdutória sobre estes pensadores sugerimos a leitura do livro: Epistemologia do Século XX de Massoni, (2005).

<sup>35</sup> O conceito “sistêmica” é usado em oposição ao mecanicismo, ou seja, em uma perspectiva de perceber o todo em oposição à fragmentação como forma de conhecimento.



nova concepção que vem sendo moldada é, no entanto, oriunda dos próprios problemas que a lógica e o determinismo da Ciência Moderna se esbarraram, criando uma crise sobre a certeza filosófica - desde Nietzsche, que retomou o idealismo como ponto filosófico à contemporaneidade (MORIN, 2012; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012) - e científica - desde Popper e Bachelard, que reintroduziram a incerteza no pensamento científico e integraram a historicidade no debate epistemológico (FOUREZ, 1995; MORIN, 2012; BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014).

Santos (2010) também sinaliza para essa transição nos seguintes termos:

A natureza da revolução que atravessamos é estruturalmente diferente da que ocorreu no século XVI. Sendo uma revolução científica que ocorre numa sociedade, ela própria revolucionada pela Ciência, o paradigma a emergir dela não pode ser apenas um paradigma científico [...] tem de ser também um paradigma social (p. 60).

A transitoriedade epistêmica é perceptível nos dias atuais, em partes pela compreensão do esgotamento da concepção mecanicista de mundo que aos poucos deixa de responder as necessidades da sociedade contemporânea, que urge por um pensamento unificador (SANTOS, 2010; MORIN, 2012), em partes pela aversão à racionalidade científica que, reduzindo uma ciência à outra, excluiu diversas formas de conhecimento.

Aos poucos, introduziu-se na própria Filosofia da Ciência questionamentos contundentes sobre suas noções de verdade, de objetividade e até de progresso (LAMPERT, 2005; SANTOS, 2010), seja pela constituição de uma sociedade globalizada e gerida pela hibridização de conhecimentos técnicos e científicos, constituindo novos meios de informação e tecnologias que, em menor ou maior grau, têm influenciado o acesso à informação e a construção de conhecimentos integrados (BEHRENS, 2003; MORIN, 2012) ou pela aproximação entre campos de conhecimento separados pelo apelo à objetividade, racionalidade e neutralidade da Ciência Moderna; áreas como: Física e o misticismo oriental, por Fritjof Capra; a História e a Epistemologia, por Bachelard, Lakatos, Kuhn, entre outros; a Física e a Biologia, por Erwin Schrödinger<sup>36</sup>, etc. (FOUREZ, 1995; BEHRENS, 2003; SANTOS, 2010; MORIN, 2012).

---

<sup>36</sup> A convergência apontada, entre a Física e a Biologia, no livro de Schrödinger pode ser vista por alguns como uma redução da Biologia aos conceitos físicos. Entretanto, é inegável que desta convergência de áreas – ou invasão, como queiram – surgiu uma nova forma de pensar a Biologia, ao menos a molecular; sendo inclusive um exemplo, à posteriori, de como a união de áreas podem ser fecunda, corroborando com os escritos atuais sobre a fecundidade da inter-relação entre campos de estudo.

Sendo a nova concepção de Ciência ainda transitória, não é fácil traçar um perfil fidedigno de suas estruturas, pois, tal qual uma obra pontilista, ao olhar de perto vê-se alguns detalhes pouco delineados, mas somente ao se afastar é possível ver o quadro completo.

Quanto ao objetivo, parece certo que a Ciência Contemporânea tem como pressuposto a compreensão dos fenômenos e suas inter-relações com o contexto geral, de modo a possibilitar a reflexão e intervenção da humanidade sobre os fenômenos naturais. De modo geral, a Ciência mantém-se como uma atividade para a compreensão dos fenômenos, mas na nova concepção não basta reduzir os fenômenos a esquemas mínimos de análise, ao contrário, é preciso organizar o fenômeno frente as suas influências internas e externas; tal percepção é vista em Popper, Bachelard, Lakatos, Kuhn, Mayr e até mesmo em Feyerabend, para citar alguns somente. Em linhas gerais, busca-se “articular os pontos de vista disjuntos do saber num ciclo activo” (MORIN, 1987, p. 22).

Do mesmo modo, a noção de objetividade e neutralidade esvai-se, pois nesta nova perspectiva sobre a Ciência não há a possibilidade de conhecer a “*verdade*”, visto que os meios que temos para investigar os fenômenos são, e serão, sempre imprecisos e orientados pelas subjetividades daqueles que pesquisam. Neste ponto, o objetivo utilitarista da Ciência sofre também uma cisão ao passo em que deixa de ser a expressão última da realidade, da verdade dos fenômenos; as decisões embasadas nesta Ciência só fazem sentido sob uma reflexão consistente acerca de seus próprios produtos. A dúvida, que outrora fez emergir uma das principais bases do método científico moderno, em Descartes, agora volta-se contra a própria Ciência, colocando em xeque a inquestionabilidade de suas explicações e previsões.

Com isso, não queremos afirmar que a Ciência deixou de ter um objetivo utilitarista, apenas afirmamos que o sentido utilitarista dado ao empreendimento científico contemporâneo não compactua com aquele estruturado na Ciência Moderna. Em outras palavras, a visão salvacionista da Ciência e de seus produtos tem cedido espaço a ressalvas quanto ao alcance do conhecimento científico. O utilitarismo passa a ser guiado por uma reflexão sobre os limites e as possibilidades da Ciência para a sociedade; discute-se desde os benefícios que o conhecimento pode trazer as resoluções dos variados problemas socioambientais até os problemas que o avanço científico pode trazer neste mesmo aspecto.

Uma das principais dificuldades apresenta-se na pluralidade metodológica e conceitual das Ciências. Ora, ao passo em que a Ciência Moderna buscava reduzir todos os conhecimentos aos pressupostos da Física, tornava-se relativamente simples pensar em característica básica para o conhecimento. Com o advento da diversidade dos quadros teóricos, os entraves surgiram.

Assim, é certo afirmar que a Ciência Contemporânea não delimita uma metodologia única e universal. A pluralidade metodológica é percebida até dentro de um mesmo quadro teórico. Popper (2005), por exemplo, considerou as metodologias como convenções das quais “as regras são construídas com o objetivo de garantir a aplicabilidade do nosso critério de demarcação” (p.33 – *tradução nossa*); já Bachelard (2002) considerou que as generalizações oriundas essencialmente de um método empírico-indutivo, matematizado e logicizado são obstáculos ao pensamento científico. Tais aspectos reforçaram a busca de um pluralismo metodológico proveniente dos movimentos de resistência ao Positivismo, e suas variações.

A metodologia da Ciência Contemporânea inicia uma reaproximação entre a Ciência e a Filosofia, distanciando-se da perspectiva empírica extremada e quantitativa, assumindo uma vertente empírica-contextual. Uma relação quantitativa-qualitativa com os dados. Seguindo tais premissas, a Ciência Contemporânea tende a não isolar para conhecer, mas, em vez disso, busca inter-relações, ou seja, aproximar metodologias e perspectivas do fenômeno e analisar as interferências, tornando-se, assim, o que Morin (1987; 2012) chamou de Ciência Sistêmica.

A metodologia deste novo pensar científico estabelece-se a partir da convergência de fatores como: a provisoriedade, a teorização, as influências internas e externas<sup>37</sup>, a observação e experimentação e a linguagem (lógico-matemática e contextual), (LEDERMAN, et al, 2002). Logo, a Natureza da Ciência que se apresenta é contextualizada (em um sentido geográfico, histórico e filosófico), a objetividade é

---

<sup>37</sup> Influências internas dizem respeito as pressões que ocorrem dentro da própria estrutura científica, como a proposição de novos conceitos que levam a inconsistências com algum tipo de explicação já consolidado; a construção de algum novo equipamento que mesure melhor determinados fenômenos; aproximação de áreas que melhoram a capacidade explicativa sobre determinado fenômenos, etc. Já as influências externas dizem respeito ao contexto social, político, religioso e econômico no qual a Ciência é desenvolvida; em outras palavras, os fatores sociais podem inserir valores e orientar as linhagens de pesquisa, seja de modo direto ou indireto (MARTINS, 2005).

relativa e seu produto é discutível, uma vez que a visão sistêmica de mundo pressupõe uma concepção não generalizável (no sentido universal).

A partir da apresentação até aqui exposta, nos vemos em condições de sistematizar as principais diferenças entre as concepções de Ciência discutidas. Para tanto, partimos de três categorias básicas, sendo: (i) o objetivo que a Ciência; (ii) o método proposto; e (iii) A natureza da Ciência. Tal sistematização pode ser vista no quadro 02.

**Quadro 02: Diferenças entre concepções de Ciência**

	<b>Ciência escolástica</b>	<b>Ciência Moderna</b>	<b>Ciência contemporânea</b>
<b>Objetivos</b>	Descrever o mundo (natural e espiritual) de acordo com as verdades da fé.	Conhecer a realidade da natureza para prever fenômenos e melhorar a vida humana.	Compreender os fenômenos para refletir acerca da atuação humana sobre a natureza.
<b>Métodos</b>	Qualitativo hermético, a partir de: (i) traduções literais de textos antigos (em especial, mas não somente, dos gregos); (ii) comentários sobre as obras gregas e divinas; (iii) o Latim como linguagem principal.	Quantitativo e Universal, a partir do: (i) Empirismo neutro; (ii) Hipóteses derivadas de deduções dos dados (hipotético-dedutivo); (iii) Generalização por indução; (iv) Linguagem lógico-matemática	Quantitativo-qualitativo e não Universal, a partir do: (i) empirismo contextual; (ii) Hipóteses derivadas de teorias (teorização) (iii) integração de áreas do conhecimento; (v) linguagem lógico-contextual (matematizada ou não).
<b>NdC</b>	Contemplativa	Neutra e Objetiva	Sistêmica, contextual (sócio-historicamente)

Quadro desenvolvido a partir dos trabalhos de Morin (1987), Chalmers (1993), Fourez (1995), Lederman (2001; 2002), Santos (2010). Fonte: Autor.

Como visto, as concepções de Ciências são tributárias do contexto em que foram desenvolvidas, desde processos políticos a relações socioculturais consolidadas na sociedade. É perceptível também os obstáculos encontrados no alvorecer de uma nova concepção, sendo que, para tanto, não basta desenvolver uma nova compreensão acerca do conhecimento, faz-se necessário também um amadurecimento da nova ideia em vários campos da sociedade e das possibilidades explicativas que essa nova concepção oferece.

O quadro 02 apresenta resumidamente as principais diferenças entre as concepções de Ciência Escolástica, Moderna e Contemporânea. Entretanto, considerando que as pesquisas que se dedicam a compreender as concepções de Ciências dos indivíduos acerca do conhecimento científico apontam que a Ciência Escolástica esgotou-se de modo substancial ao longo dos últimos cinco séculos, sendo que atualmente é comum encontrar

aspectos relativos tanto à Ciência Moderna como à Ciência Contemporânea, nosso trabalho dar-se-á em relação a estas duas concepções.

Na seção anterior desse capítulo, discutimos brevemente as concepções de Ensino de Ciências, presentes na literatura, tendo como base os aspectos históricos e epistemológicos que os embasam. Entendemos haver algumas relações entre aquelas concepções e essas que acabamos de apresentar, ou seja, entre as concepções de Ensino de Ciências e da Ciência em si. Não obstante, tais relações não são compreendidas a partir de uma percepção individual sobre o assunto, uma vez que há na literatura diversos trabalhos que se dedicam a estes estudos.

Na próxima seção passaremos a discutir como as pesquisas têm contribuído para melhor compreender as inter-relações entre essas duas concepções, além de algumas questões que consideramos essenciais sobre o assunto no que se refere à formação inicial de professores de Ciências.

### **1.3 A Ciência e o Ensino de Ciências: das relações já compreendidas às novas questões que se apresentam**

Diversas pesquisas foram desenvolvidas nas últimas décadas com objetivo de compreender como a Ciência é entendida por docentes dos mais diversos níveis, os resultados demonstram que muitos professores, em atuação ou em formação inicial, compreendem a Ciência em uma perspectiva ingênua e que estas percepções acabam por afetar a forma como o conhecimento científico é desenvolvido entre os estudantes (CACHAPUZ, et al, 2001; 2011; CARRASCOSA ALÍS, 2014).

De modo semelhante, diversas pesquisas têm sido desenvolvidas com objetivo de compreender a concepção de EC dos docentes, seja em nível teórico ou no momento de atuação profissional. Nos dois casos os resultados apontam para uma compreensão do EC enquanto um produto a ser transmitido do professor ao estudante, naquilo que convencionou-se chamar de pedagogia Tradicional (BECKER, 2004; 2005; MALDANER, 2004; MARTINS, 2012).

Os resultados alcançados com estas pesquisas apontaram para certa deficiência na formação de professores e possibilitaram uma ampla discussão acerca dos currículos de cursos de formação docente em diversos países, inclusive no Brasil (BRASIL, 1998; 2010). Desse modo, começaram ser implantadas disciplinas com objetivos de reflexão sobre tais temas, como “História da Ciência”, “Filosofia da Ciência”, “Antropologia”,

entre outras. Do mesmo modo, diferentes abordagens voltadas para a prática pedagógica começaram a ser desenvolvidas, seja por meio de reformulações do estágio supervisionado ou pela criação de programas de incentivo à docência, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e a Residência Pedagógica<sup>38</sup>.

Nas últimas décadas iniciou-se também um movimento de pesquisas sobre as concepções epistemológicas dos professores, em especial as relações existentes entre as concepções de Ciência e Ensino de Ciências. Assim, compreender a relação entre estes dois pilares tem sido o objetivo de diversos estudos.

Alguns autores como Porlán (1998), Silva e Schneltzer (2001), Ravanal (2010), Moreno, Gática e Surday (2012) têm defendido existir uma relação direta entre a forma de se conceber a Ciência e a forma como o EC se desenvolve entre os professores, ou seja, tais autores advogam que a ressignificação na forma de se conceber a Ciência tem como consequência a ressignificação na forma de se conceber e atuar no EC.

Por outro lado, autores como Mellado (1997) e Cunha (2001) afirmam que tais relações, apesar de existirem, não se demonstram de modo direto. Para eles, as concepções dos professores, quando contraditórias epistemologicamente falando, acabam por acomodar-se em vista do desenvolvimento prático da ação docente. Desse modo, os autores indicam a necessidade de novos estudos que busquem elucidar o fenômeno e apresentar indicações para a melhoria desse quadro.

De todo modo, apesar das divergências no que se refere à interpretação das relações entre estes dois pilares da epistemologia docente, há um consenso de que os professores das disciplinas científicas assentam suas concepções epistemológicas sobre o

---

<sup>38</sup>O PIBID foi desenvolvido com objetivo de aproximar a realidade teórica dos cursos de formação docente à realidade prática da profissão, desse modo suas ações proporcionam “a inserção de alunos da licenciatura nas escolas da Educação Básica” (GUIRADO, 2016); diferenciando-se da disciplina de estágio supervisionado por sua proposta extracurricular, por sua carga horária maior, por proporcionar apoio financeiro aos licenciandos e supervisores (OLIVEIRA, 2016). Estudos de avaliação do programa, como o feito pela Fundação Carlos Chagas (2014), evidenciam que apesar de ainda carecer de algumas adequações, o PIBID tem contribuído para uma maior valorização das carreiras do magistério, para uma maior integração Universidade-Escola e para uma melhor formação docente que tenha como princípio uma educação emancipadora, reflexiva e atuante.

Já a Residência Pedagógica, enquanto programa governamental, foi implantado oficialmente no ano de 2018, com objetivo de fortalecimento da práxis docente por meio da reformulação do estágio supervisionado, ampliação da integração Universidade-Escola, adequação dos currículos dos cursos de formação docente aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) proporcionando momentos de ambientação, imersão, regência e avaliação das ações desenvolvidas (CAPES, 2018). Por ser um programa ainda incipiente não são encontrados muitos trabalhos que buscam avaliar de modo consistente o seu andamento.

Ensino em suas formas de perceber a Ciência, ainda que as relações demonstrem-se contraditórias.

Ao que sugerem os estudos, o pensamento epistemológico do professor, no que tange a construção do conhecimento científico, é um indicativo de como o EC é compreendido e trabalhado (BECKER, 2004). Tal aspecto é encontrado não somente entre professores, mas também entre a própria construção curricular, uma vez que a “epistemologia está necessariamente implícita em qualquer currículo de Ciências” e “é dela em boa parte a concepção de Ciência que é ensinada” (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PEREZ, 2012, p. 128).

Em outras palavras, os estudos desenvolvidos nos últimos anos apontam que ao se propor ensinar algum conceito científico, parte-se sempre de uma concepção sobre a forma de conhecer o fenômeno bem como na essência destes conhecimentos e suas justificações, logo, as concepções epistemológicas são aspectos fundamentais a serem desenvolvidos nos cursos de formação docente.

Assim, a necessidade da inserção destas reflexões nas licenciaturas – ao menos na área de Ciências - parte da perspectiva de que a ação docente no EC tem sempre um viés epistemológico, ainda que subjacente. Deste modo, faz-se necessário que a formação de professores possibilite uma compreensão aprofundada sobre o fenômeno conhecimento, e que as ações pedagógicas no EC sejam desenvolvidas de modo consciente acerca dos pressupostos epistemológicos abordados.

A inserção de disciplinas que abordam tais aspectos no âmbito dos cursos de formação de professores tem como intuito prover tais possibilidades, ressignificando as formas de se pensar tanto a Ciência quanto o EC. Sob esta perspectiva surgem os questionamentos que embasam este trabalho, a saber:

- i) A inserção das reflexões sobre a HFC nos cursos de formação de professores tem contribuído para ressignificação das concepções sobre a atividade científica?
- ii) As reflexões teórico-filosóficas sobre os aspectos de Ensino e Aprendizagem têm contribuído para a ressignificação dos pensamentos pedagógicos dos licenciandos?

- iii) As reflexões sobre os aspectos epistemológicos que embasam a atividade científica influenciam – direta ou indiretamente - a forma como os licenciandos passam a pensar o EC?

Ao avançar em estudos que auxiliem a responder as questões apresentadas, pensamos ser possível uma melhor compreensão de como as concepções epistemológicas dos professores são desenvolvidas durante o processo de formação docente pois, assim como Luft e Roehrig (2007), compreendemos que por meio de tal compreensão seja possível “desenvolver programas de estágio e de desenvolvimento profissional que conduzam ao desenvolvimento ideal de professores de Ciências” (p. 49 - tradução nossa<sup>39</sup>).

Desse modo, passamos a apresentar nas próximas seções o trabalho desenvolvido com o objetivo de compreender as orientações epistemológicas e suas ressignificações entre licenciandos de um curso de Ciências Biológicas acerca da Ciência e de seu Ensino; considerando que ao compreender tais orientações, bem como suas inter-relações, seja possível lançar luz sobre os possíveis desdobramentos em vista da melhora na formação inicial de professores de Ciências.

---

<sup>39</sup>[...]to develop pre-service and professional development programs that are conducive to the optimal development of science teachers



## *Capítulo II*

### *Os caminhos percorridos: um olhar para a metodologia*

*“Eu estava livre, portanto, para ir aonde bem entendesse dentro do navio. É claro que ele me advertiu muitas vezes para eu não pular a murada e me lançar ao mar.”  
(Jostein Gaarder – O dia do Curinga, p. 152).*

A pesquisa que ora se apresenta tem como objetivo compreender as relações entre concepções de Ciências e de seu Ensino entre licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, de modo a lançar luz sobre os possíveis desdobramentos que tais relações podem ocasionar na forma de se pensar o ato educativo. Desta forma, este trabalho foi planejado para buscar a compreensão da epistemologia intrínseca dos professores em formação inicial.

Este capítulo é dedicado a elucidar os percursos metodológicos escolhidos e desenvolvidos para que o objetivo pudesse ser alcançado. Para tanto, foi dividido em 4 seções que tratam dos elementos básicos que constituem tal trabalho como uma pesquisa qualitativa de perspectiva interpretativa, tal qual apresentado por Ponte (2005). Para o autor, a perspectiva interpretativa permite conhecer a realidade a partir do ponto de vista dos atores pesquisados tendo como base os elementos ontológicos expressos por meio da linguagem – em suas diversas expressões – que organiza e expressa os significados subjacentes do comportamento.

A primeira seção diz respeito ao perfil do curso analisado e trata basicamente da organização curricular, além dos objetivos básicos, aos quais os indivíduos pesquisados foram expostos e que, em última instância, também passam a ser analisados por meio dos discursos dos licenciandos.

Considerando que o estudo preocupa-se com a compreensão das concepções epistemológicas consolidadas entre os professores em formação inicial, a identificação do contexto curricular do curso, no que tange estes aspectos, pode apresentar vieses passíveis de interpretação para a análise final. Tal articulação entre estrutura curricular de cursos de graduação e epistemologia docente já foi discutida; por exemplo, Delizoicov, Slongo e Hofman (2011) argumentam haver uma relação direta entre as concepções epistemológicas dos currículos e as noções epistemológicas dos licenciandos. Souza e Chapani (2015), Augusto e Basílio (2018), entre outros também apontam para esta relação.

Deste modo, conhecer a organização curricular do curso dos licenciandos é parte essencial para compreender as concepções por eles apresentadas e o caminhar epistemológico – em relação à Ciência e ao Ensino de Ciências – por eles desenvolvidos.

A segunda seção apresenta o perfil dos licenciandos pesquisados. Porém, ao tratar de tal perfil buscamos dar ênfase nas características sociais dos indivíduos, em especial

aos aspectos de sua dedicação nas atividades desenvolvidas e disponibilizadas pela Universidade. Assim, consideramos que, ao compreender as atividades científicas ou pedagógicas realizadas pelos licenciandos, novas perspectivas poderiam surgir para a análise, uma vez que pode-se levar em consideração os pressupostos epistemológicos intrínsecos a tais atividades.

Estes aspectos estão identificados no quadro da segunda seção, mas também aparecem em diversos momentos da análise, uma vez que tornaram-se expressivos para compreender algumas noções apresentadas para a Ciência e para o EC.

A terceira seção trata do instrumento de coleta de dados e é válido ressaltar que os pressupostos teórico-metodológicos assumidos para a realização da pesquisa tem sua fundamentação na chamada pesquisa qualitativa, da qual a linguagem e a intersubjetividade podem ser colocadas como relevantes ao constituírem-se dados de pesquisa (BICUDO, 2005; PONTE, 2005).

As considerações epistemológicas que guiaram a criação do instrumento é detalhada nesta seção, bem como as categorias básicas utilizadas para a elaboração das questões. Deste modo, demonstramos como o instrumento de coleta de dados foi desenvolvido, validado e aplicado.

A quarta e última seção trata da estrutura analítica na qual os dados foram submetidos após a coleta de dados. Para tanto, utilizou-se a metodologia denominada de Análise Textual Discursiva (ATD), considerada por Moraes (2003) como a que possibilita a organização dos significados dos discursos dos indivíduos em relação a determinado fenômeno, ou seja, a organização dos processos cognitivos que permeiam os discursos dos indivíduos sobre determinado conceito, a fim de trazer luz à percepção do sujeito em relação ao fenômeno.

## **2.1 O perfil do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas: um olhar para o currículo**

O curso de Ciências Biológicas – Licenciatura - foi implantado na referida Universidade no ano de 1973 e teve seu reconhecimento em 1976. Até então ofertava-se o curso apenas no turno integral, somente em 1996 implantou-se também o turno noturno. Atualmente mantém-se os dois turnos para a realização das atividades, entretanto, de acordo com a escolha feita pelos licenciandos varia-se o tempo mínimo para finalização

dos estudos, sendo de no mínimo 4 anos para o turno integral e para 5 anos para o noturno (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d).

Durante estes mais de 40 anos de existência, o Projeto Pedagógico (PP) do curso sofreu diversas alterações adequando-se tanto as novas políticas quanto a novas demandas sociais. Considerando que nosso estudo foi realizado com licenciandos ingressantes no ano de 2014, apresentaremos o PP no qual estes licenciandos estão regulamentados. Entretanto, como algumas modificações já ocorreram desde então com a criação, modificação e/ou extinção de determinadas disciplinas, ao fim desta seção apresentaremos um panorama das novas disciplinas criadas após 2014 referentes aos temas da Filosofia da Ciência e do Ensino de Ciências.

De acordo com PP<sup>40</sup> o objetivo do curso é formar licenciados em Ciências Biológicas capazes de atuar tanto na pesquisa como nos mais diversos níveis de Ensino, atentando-se às especificidades socioculturais da comunidade em que se insere.

É necessário que, além da Biologia, este profissional conheça a realidade sociocultural do país e de sua região em particular, para que o ensino dessa Ciência e os resultados das pesquisas biológicas sejam aproveitados e aplicados em função dessa realidade. O biólogo deve desenvolver o raciocínio científico e o espírito crítico integrados à natureza e à cultura de seu povo (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/p).

Para tanto, o curso conta com 45 disciplinas obrigatórias, das quais 06 são exclusivamente voltadas às questões pedagógicas; divididas entre as 4 primeiras séries (no caso do curso em turno noturno, na quinta série não são ofertadas disciplinas pedagógicas), como pode ser visto no quadro 03:

---

<sup>40</sup> Ver anexo 1.

**Quadro 03: Disciplinas sobre Ensino de Ciências e Filosofia da Ciência em caráter obrigatório**

<b>Categoria</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Série</b>	<b>Ementa</b>
<b>Ensino de Ciências</b>	Psicologia da Educação	1ª – semestral	Discutir os processos de desenvolvimento e aprendizagem, bem como as influências socioculturais.
	Didática para o Ensino de Ciências e Biologia	2ª – semestral	Proporcionar reflexões sobre o papel do Ensino de Ciências e Biologia na formação do estudante da Educação básica, bem como propor ações didáticas que explicitem as diferentes metodologias de Ensino pautadas na perspectiva teórico-prática enquanto ação docente destas disciplinas.
	Instrumentação e metodologia para o Ensino de Ciências	3ª – semestral	Proporcionar reflexões acerca dos instrumentos teórico-práticos que embasam o processo de ensino-aprendizado em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como promover o planejamento e produção de materiais didáticos que auxiliem o processo de ensino-aprendizado nesta etapa da Educação Básica.
	Estágio supervisionado para a docência em Ciências	3ª – anual	Proporcionar a vivência da profissão docente nas séries finais do Ensino Fundamental a partir de diferentes atividades como observação, planejamento, regência, etc.
	Instrumentação para o Ensino de Biologia	4ª – semestral	Proporcionar reflexões acerca dos instrumentos teórico-práticos que embasam o processo de ensino-aprendizado em Biologia nas séries do Ensino Médio, bem como promover o planejamento e produção de materiais didáticos que auxiliem o processo de ensino-aprendizado nesta etapa da Educação Básica.
	Estágio supervisionado para a docência em Biologia	4ª – anual	Proporcionar a vivência da profissão docente nas séries do Ensino Médio a partir de diferentes atividades como observação, planejamento, regência, etc.
<b>Filosofia da Ciência</b>	História e epistemologia das Ciências	1ª – semestral	Estabelecer os diferentes campos de conhecimento; estudar os principais marcos teóricos e metodológicos das ciências biológicas; elaborar projeto de pesquisa; executar trabalho de pesquisa e acompanhar sua redação; apresentar artigo como resultado do trabalho de investigação científica de acordo com as normas da ABNT.

Fonte: Adaptado do PP do curso de Ciências Biológicas – licenciatura (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d).

Em caráter optativo o curso oferece duas disciplinas voltadas para as reflexões acerca do Ensino de Ciências e três disciplinas sobre a Filosofia da Ciência, como pode ser visto no quadro 04:

**Quadro 04: Disciplinas sobre Ensino de Ciências e Filosofia da Ciência em caráter optativo**

<b>Categoria</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Série</b>	<b>Ementa</b>
<b>Ensino de Ciências</b>	Educação formal e informal em museus	OP – semestral	Discutir sobre a articulação entre pesquisa e ensino de modo a promover intercâmbio entre o conhecimento científico e popular.
	Educação sociedade e meio ambiente	OP – semestral	Estabelecer reflexões acerca das relação socioculturais, desenvolvimento econômico e agravamento das problemáticas ambientais.
<b>Filosofia da Ciência</b>	Interfaces entre Antropologia e Biologia	OP – semestral	Promover discussões acerca dos estudos teóricos relacionados à multiplicidade de metodologias utilizadas na produção de conhecimento.
	Biologia e sociedade	OP – semestral	Discutir os pressupostos filosóficos das atividades científicas contemporânea.
	Seminário de pesquisa em História e Epistemologia da Ciência	OP – semestral	Promover reflexões acerca das controvérsias histórico-epistemológicas que embasam as ciências biológicas, bem como fomentar pesquisas na área.

Fonte: Adaptado do PPC do curso de Ciências Biológicas – licenciatura (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d).

As demais disciplinas – obrigatórias e optativas - são voltadas para os conceitos específicos das Ciências da Natureza. Apesar de terem como objetivo a compreensão dos aspectos científicos das diversas áreas, as ementas destas disciplinas não esclarecem se há reflexões acerca de aspectos epistemológicos, históricos ou pedagógicos (ver anexo 01).

A partir da organização curricular, percebe-se que as disciplinas de reflexão sobre o desenvolvimento dos indivíduos, do processo de aprendizagem e das metodologias de Ensino de Ciência e Biologia são ofertadas já nos primeiros anos do curso, sendo que após este período as disciplinas voltam-se mais para a vivência na profissão a partir de planejamentos, execuções de ações, regência etc. De modo semelhante, as discussões acerca dos aspectos epistemológicos da Ciência também encontra-se no início do curso - excetuando as disciplinas optativas.

Deste modo, o curso é organizado para discutir as bases epistemológicas do Ensino de Ciências e da Ciência entre os dois primeiros anos, sendo que nos demais as disciplinas pedagógicas passam a vigorar no sentido de proporcionar reflexões que possibilitem a compreensão da transposição destas bases para a prática docente.

Como comentamos anteriormente, outras disciplinas passaram a ser ofertadas no curso após o ano de 2014, em caráter optativo, abordando tanto questões pedagógicas como epistemológicas, sendo:

**Quadro 05: Disciplinas sobre Ensino de Ciências e Filosofia da Ciência em caráter optativo criadas a partir de 2014**

<b>Categoria</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Série</b>	<b>Ementa</b>
<b>Ensino de Ciências</b>	Comunicação e mídias no Ensino de Ciências e Biologia	OP – semestral	Fomentar reflexões acerca das possibilidades de utilização das TIC no Ensino de Ciências e Biologia, bem como promover o desenvolvimento de projetos que envolvam a temática.
<b>Filosofia da Ciência</b>	Gênero e Sexualidade: Bases epistemológicas e culturais	OP – semestral	Proporcionar discussões e reflexões acerca das bases biológicas e culturais da construção do gênero, da sexualidade e da diversidade LGBT*, bem como seus impactos no processo educativo e na sociedade

*\*LGBT – Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transexuais. Fonte: Resoluções nº 10/2016 CI/CCB e nº 87/2017 CCI/CCB, respectivamente (ver anexo 2).*

A estrutura curricular obrigatória do curso não sofreu alterações no que tange as disciplinas de discussão explícita sobre os aspectos pedagógicos e epistemológicos. As modificações ocorreram principalmente no sentido de criação de disciplinas para os módulos optativos. Também houve modificações, criações e extinções de disciplinas nas demais áreas que abrangem o currículo do curso, entretanto, ainda não há esclarecimentos sobre a existência de reflexões epistemológicas ou pedagógicas entre elas no decorrer da disciplina.

## **2.2 O perfil dos licenciandos pesquisados**

A pesquisa foi realizada com licenciandos do curso de Ciências Biológicas, turno noturno. A seleção dos participantes ocorreu no início do ano de 2016, com um convite aberto a todos os licenciandos matriculados na terceira série.

Como o curso tem duração superior ao prazo de doutoramento (5 anos), não seria possível realizar o acompanhamento por todo percurso dos licenciandos, decidimos portanto iniciar a pesquisa a partir da terceira série, visto que nessa fase os licenciandos já cursaram disciplinas que discutem os aspectos pedagógicos e da Natureza da Ciência, como Didática, Psicologia da Educação e História e Epistemologia das Ciências, bem como estariam iniciando os estudos com objetivo de inserção profissional, como Estágio supervisionado, e instrumentação para o Ensino.

Inicialmente, 15 indivíduos mostraram interesse em participar da pesquisa, entretanto apenas 08 deles mantiveram-se presentes em todas os momentos realizados. Deste modo, os dados analisados são relativos a estes indivíduos, dos quais 05 são do

sexo feminino e 03 do sexo masculino, com idade entre 19 e 21 anos, no início da pesquisa (ver quadro 06).

**Quadro 06: Perfil dos licenciandos quanto a idade e sexo**

<b>Código</b>	<b>Idade*</b>	<b>Sexo</b>
L-1	19	M
L-2	20	F
L-3	21	F
L-4	20	F
L-5	19	M
L-6	20	F
L-7	20	M
L-8	21	F

\*A idade apresentada diz respeito ao início da pesquisa. Fonte: Autor.

Ao olhar para o contexto desses licenciandos durante o período da pesquisa, percebe-se também a característica de dedicação ao processo formativo apresentado. Enquanto alguns puderam dedicar-se unicamente ao estudo das disciplinas oferecidas pelo curso e/ou atividades ligadas ao mesmo, como: laboratórios de pesquisa, programas de formação (PIBID), estágio remunerados voltados para a área sua área de formação; outros tiveram de conciliar os estudos com trabalhos de diversos tipos, que não se relacionam diretamente a área de atuação do curso. Um perfil geral desse aspecto é demonstrado no quadro 07.

**Quadro 07: Perfil dos licenciandos quanto a dedicação durante a pesquisa**

<b>Código</b>	<b>Primeiro momento</b>	<b>Segundo momento</b>	<b>Terceiro momento</b>
<b>L-1</b>	Estudo e Laboratório (bioquímica)	Estudo e Laboratório (bioquímica)	Estudo e Laboratório (bioquímica)
<b>L-2</b>	Estudo e trabalho	Estudo e trabalho	Estudo e laboratório (microbiologia)
<b>L-3</b>	Estudo e trabalho	Estudo, Laboratório (limnologia) e trabalho	Estudo, Laboratório (limnologia) e trabalho
<b>L-4</b>	Estudo e trabalho	Estudo, PIBID e trabalho	Estudo, PIBID e trabalho
<b>L-5</b>	Estudo e Laboratório de (limnologia)	Estudo e Laboratório de (limnologia)	Estudo e Laboratório de (limnologia)
<b>L-6</b>	Estudo e trabalho	Estudo e Estágio remunerado	Estudo e Estágio remunerado
<b>L-7</b>	Estudo e laboratório (botânica)	Estudo e laboratório (botânica)	Estudo e laboratório (botânica)
<b>L-8</b>	Estudo e trabalho	Estudo, laboratório (biotecnologia) e trabalho	Estudo, laboratório (biotecnologia) e trabalho

Fonte: Autor.

O quadro acima demonstra que dos 08 licenciandos, apenas 02 desenvolveram alguma atividade extracurricular relacionada ao Ensino, sendo que L-4 iniciou o quarto ano participando do PIBID e L-6 iniciou essa mesma fase participando do programa de



Estágio supervisionado do Colégio de Aplicação da Universidade<sup>41</sup>. Os demais licenciandos desenvolveram estudos/pesquisas em laboratórios específicos ligados ao curso, como Bioquímica, Limnologia, Botânica, Biotecnologia e Microbiologia.

### **2.3 A organização da coleta de dados**

Para alcançar os objetivos propostos fez-se necessário idealizar instrumentos de coleta de dados que nos permitisse ir além das respostas pontuais sobre os temas em questão. O questionário mostrou-se uma ferramenta necessária mas não suficiente para abranger as contradições e dinâmicas do pensamento dos licenciandos. Tal situação já fora identificada por Lederman e cols. (2002) e Suh (2016) ao discutirem um instrumento que possibilitasse inferir sobre as concepções epistemológicas; é indicado nesses trabalhos a necessidade de realizar entrevistas após a aplicação do questionário, de modo que ao cruzar os dados seja possível identificar as contradições e nuances das concepções dos entrevistados. Seguimos esta indicação, ou seja, foram feitas entrevistas após a aplicação dos questionários, com todos os participantes.

Para viabilizar o acompanhamento dos licenciandos por dois anos nos programamos para realizar três coletas entre a terceira e quarta séries do curso. As coletas ocorreram, uma no início da terceira série, uma no início da quarta série e uma ao fim da quarta série; deste modo, ao todo tivemos um total de 03 coletas de dados, aqui denominada de *Momentos*.

Organizada a dinâmica da coleta, iniciamos a idealização dos questionários em busca de formular um modelo que atendesse nossos objetivos. Encontramos na literatura diversos modelos - já utilizados em pesquisas anteriores - que tratavam da NdC e alguns tratando da estrutura do processo de Ensino e Aprendizado. Ao analisar tais questionários percebeu-se que em sua maioria tratavam de questões “múltipla-escolha”, o que não atendiam nosso objetivo, uma vez que, ao nosso ver, faz-se necessário um aprofundamento no porquê das escolhas, assim como entendemos o questionário como a

---

<sup>41</sup> O Colégio de Aplicação Pedagógica da UEM é uma instituição de autarquia mista, tendo como finalidade: “servir como laboratório de investigação, testagem e experimentação de técnicas pedagógicas; servir como centro inovador e catalisador do processo de inovação pedagógica; prestar serviços à comunidade relacionada a sua finalidade; e servir como campo de estágios preferencialmente para os cursos de licenciatura da Universidade Estadual de Maringá” (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ, s/d). O estágio remunerado oferecido pela instituição é um programa que visa inserir os licenciandos (de vários cursos) na realidade escolar; para tanto é pago uma bolsa aos licenciandos, tendo como contrapartida a atuação na escola em planejamentos, acompanhamento de aulas, criação e execução de projetos e regência de conteúdos (quando há falta de professores titulares).

base para seguir com as entrevistas. Deste modo, optamos por modelos com Questões Descritivas (QD), de uma forma que os pesquisados pudessem dissertar sobre suas percepções dos temas abordados.

Nesse sentido, ancoramos nossa pesquisa nos questionários apresentados por Lederman e cols. (2001; 2002; 2007), entretanto, as pesquisas realizadas pelos autores têm como foco principal as concepções acerca da Natureza da Ciência (NdC). Vimo-nos, assim, com a missão de elaborar um questionário que atendesse tanto as concepções sobre a NdC quanto ao próprio EC. Neste cenário, em um primeiro momento utilizamos as questões do questionário *VNOS-C* elaborado por Lederman e cols. (2002) e traduzido por Teixeira (2003)<sup>42</sup> para coletarmos as questões acerca da NdC e formulamos um questionário acerca das concepções sobre o EC, nos mesmos moldes<sup>43</sup>.

Ambos os questionários foram aplicados como “piloto” com licenciandos do 4º ano do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, a fim de identificarmos se atendiam nossas necessidades. Desse “piloto” obtivemos dados relevantes sobre as relações entre as concepções de NdC e EC, porém algumas dificuldades na utilização deste tipo de instrumento foram identificadas, como: a quantidade de questões a serem respondidas dificultaram a coleta (dos questionários e das entrevistas); algumas questões não atendiam nossos objetivos; algumas questões não se direcionavam diretamente aos conceitos vistos em Biologia, dificultando a obtenção de respostas relevantes; e as contradições se atenuavam, pois questões sobre um mesmo tema eram feitas de diferentes modos. Nos dedicamos após a coleta “piloto” a reformular os questionários buscando alternativas que minimizassem tais dificuldades.

Para tanto, as problemáticas encontradas nessa aplicação piloto foram discutidas em encontros realizados pelo Grupo GETEPEC<sup>44</sup>, de modo que chegou-se à conclusão de que para resolver o problema da quantidade excessiva de questões deveria ser organizado um questionário mais sucinto que abordasse questões relativas a ambos os conceitos (NdC e EC)<sup>45</sup>.

---

<sup>42</sup> Ver anexo 4

<sup>43</sup> Ver Apêndice 1

<sup>44</sup> Grupo de estudos: Tendências e perspectivas do Ensino das Ciências. As reuniões são realizadas na Universidade Estadual de Londrina, sob orientação do Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior, contando com participação de estudantes (Mestrado e Doutorado) do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL.

<sup>45</sup> Ver Apêndice 02.

Resolver a problemática da quantidade de questões auxiliou na resolução da segunda e terceira dificuldades, pois ao fundirmos os questionários retiramos as questões que percebemos não atender aos nossos objetivos, assim como reformulamos algumas para que tratassem a Ciência de modo generalista, proporcionando aos licenciandos utilizar seus próprios exemplos ao discursar sobre os temas.

Lidar com a quarta dificuldade foi um processo mais exaustivo, pois as contradições apresentadas pelos licenciandos pareciam ser um dos pontos relevantes dos dados, devendo ser discutidos e analisados. Neste sentido, os questionários não deveriam extirpar tais contradições. Decidimos, por fim, buscar literaturas que nos ajudassem a interpretar tais resultados.

Para organizar a fusão das questões e desenvolver um questionário que atendesse as concepções, buscamos na literatura elementos que pudessem auxiliar numa categorização base para a futura análise. Os trabalhos de Luft e Roehrig (2007) Moreno, e cols. (2012) e Huling (2014) trouxeram luz a esta incógnita, uma vez que organizavam tais elementos em algumas categorias básicas de acordo com a literatura da área.

Considerando que tais trabalhos possuem objetivos distintos daqueles que nos propomos, não trabalhamos com suas categorias tal qual se apresentam, mas com os elementos básicos apresentados e que se direcionavam às concepções aqui pesquisadas. Deste modo, surgiram as duas grandes categorias e sub categorias presentes no questionários, sendo:

- I. Concepções epistemológicas sobre a Ciência: divididos em: a) características e objetivo da Ciência; b) estrutura, metodologia e justificação do conhecimento científico; e c) influencia sociocultural.
- II. Concepções epistemológicas sobre o Ensino de Ciências: divididos em a) características e objetivos do Ensino de Ciências; b) papel do professor e papel do estudante (Ensino e Aprendizagem); e c) influencia sociocultural.

Organizadas as categorias e subcategorias que norteariam o novo questionário, passamos à adaptação das questões. Para isto, buscamos elaborá-las tendo em vista o questionário VNOS-C de Lederman e cols.(2001) e o Modelo de Questões para Entrevista de Convicções de Professores<sup>46</sup> de Huling (2014), levando em consideração as

---

<sup>46</sup> Examples of Teacher beliefs Interview Questions (tradução livre).

contribuições dos pressupostos apresentados por Luft e Roehrig (2007) e por Moreno, e cols. (2012). O resultado pode ser organizado como é apresentado no quadro 08.

**Quadro 08: Organização das questões utilizadas no questionário**

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Questões</b>
<b>Concepções epistemológicas sobre a Ciências.</b>	Características e objetivos da Ciência	Quais as características da Ciência e o que a torna diferente de outras formas de conhecimento? (ex. religião, filosofia).
		Qual/quais o(s) objetivo(s) da Ciência e como ela é organizada?
	Metodologia e justificação do conhecimento científico	O desenvolvimento do conhecimento científico sempre requer experimentos? Justifique.
		Os cientistas usam a criatividade e imaginação durante suas investigações?
	Influência sociocultural.	Os valores socioculturais influenciam o desenvolvimento da Ciência? Justifique.
<b>Concepções epistemológicas sobre o Ensino de Ciências.</b>	Características e objetivos do EC	Quais as características/objetivos do Ensino de Ciências?
		Quais as características/objetivos das aulas práticas? Em que momento ela deve ser aplicada (antes ou depois da teoria)?
	Papel do professor e do estudante (ensino e aprendizagem)	Durante as aulas de Ciências, qual o papel do professor? E qual o papel dos estudantes? Se possível, dê exemplos.
		Como uma aula de Ciências tem de ser para ser considerada boa? Justifique.
	Influências socioculturais	O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas (científicas e não científicas)?

Fonte: Autor.

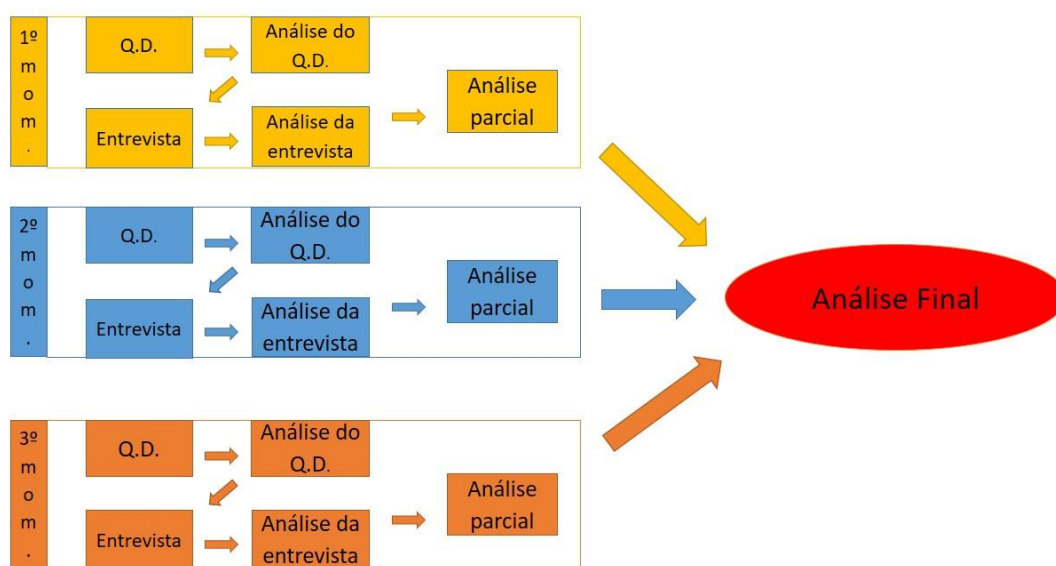
As questões foram sequenciadas de forma aleatória (ver apêndice 02) para que fosse possível identificar supostas contradições nas respostas em um mesmo questionário. Entretanto, a análise das respostas foram desenvolvidas em blocos de subcategorias. Formando uma base de questões para serem esclarecidas durante as entrevistas semiestruturadas; logo, no momento das entrevistas não foram abordadas todas as questões, mas os pontos considerados relevantes em relação à respectiva subcategoria. Tal organização do questionário possibilitou estruturar o banco de dados para as análises das concepções dos licenciandos.

O primeiro momento de coleta dos dados ocorreu em março de 2016 – início da terceira série, o segundo em Março de 2017 – início da quarta série, e o terceiro em novembro de 2017 – fim da quarta série. O tempo de latência entre a aplicação do questionário e a entrevista semiestruturada estava programado para ocorrer em no

máximo um mês, no entanto, algumas entrevistas só foram possíveis após um intervalo aproximado de 45 dias, devido a problemas de horários dos licenciandos. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e vídeo e depois transcritas.

Deste modo, a pesquisa foi desenvolvida em três momentos, divididos em cinco fases, sendo: (i) Coleta de dados por meio de Questionário Descritivo; (ii) Análise do Questionário Descritivo; (iii) Entrevista; (iv) Análise da Entrevista; e (v) Análise Parcial do momento em questão (ver figura 01).

**Figura 01: Estrutura dos momentos da pesquisa**



A sigla **Q.D.** significa Questionário Descritivo. Fonte: Autores.

Ao fim das análises e discussões realizados em cada um dos três momentos os resultados foram integrados em uma Análise Final, de modo que fosse possível interpretar o caminho epistemológico percorrido nestes dois anos pelos licenciandos (ver figura 01).

## **2.4 Um olhar para análise: a Unitarização, Categorização e Comunicação como metodologia para compreensão dos discursos**

Na figura 01, percebe-se que o processo de coleta de dados intercala-se com a análise, de modo que as coletas de dados dos momentos dois e três ocorreram após a análise dos respectivos momentos anteriores. É neste sentido que as leituras gerais destas análises parciais são consideradas aqui como análise final (fase 'v'), que integrando as diversas percepções coletadas e organizadas nas fases antecedentes emergem como dado principal subsidiando a discussão geral da problemática bem como a comunicação dos resultados obtidos.

A análise utilizada nesta pesquisa situa-se no escopo da chamada Análise Textual Discursiva (ATD) que, segundo Moraes (2003, p. 209), “pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo, a partir de materiais textuais referentes a esse fenômeno”.

Cabe ressaltar os pressupostos que regem tal metodologia analítica. A ATD baseia-se, de acordo com Moraes (2003), em três elementos – a *Unitarização*, a *Categorização* e a *Comunicação*. Sendo que a *Unitarização* refere-se à desconstrução do discurso, i.e., a fragmentação do objeto a ser analisado com foco em unidades constituintes; a *Categorização*, por sua vez, é a comparação constante entre as unidades constituintes delimitadas por meio de uma construção contínua de significados por meio de agrupamentos dos elementos semelhantes; e a *Comunicação* constitui-se como um reordenamento do texto, com base em uma argumentação descritivo-interpretativa, um metatexto; “É, portanto, um esforço construtivo no sentido de ampliar a compreensão dos fenômenos investigados. É um movimento sempre inacabado de procura de mais sentidos, de aprofundamento gradativo da compreensão dos fenômenos” (p. 205).

Ainda que considerado os três elementos apontados por Moraes (2003) como base da ATD, algumas escolhas devem ser feitas - quanto a cada um dos elementos - para que a análise se estruture e possibilite novos entendimentos sobre o fenômeno pesquisado. Tais escolhas norteiam a impregnação do analista no *corpus* e conseqüentemente na desconstrução e categorização do fenômeno findando em uma comunicação organizada e coerente com os objetivos inicialmente propostos. Faz-se necessário, assim, uma elucidação das escolhas feitas.

Quanto à *Unitarização*, vale ressaltar seu caráter oscilatório e não estanque. Oscilatório porque o pesquisador retoma a todo momento suas *unidades de análise* a fim de aprimorá-las à medida que compreende o todo do corpus. Não é estanque porque surge como processo contínuo de interpretação dos fenômenos estudados e não como uma fase final da análise. Deste modo, ainda que a *Unitarização* seja iniciada com concepções estabelecidas – pelo pesquisador – os aprofundamentos na análise das locuções estudadas permitem emergir os reconhecimentos e apropriações de teorias, conscientes ou não por parte do locutor, expressas linguisticamente (nos questionários ou nas entrevistas).

As escolhas durante a *Unitarização* explicitam-se no tratamento dos dados coletados, pois estes podem seguir um processo predominantemente descritivo, de modo que as categorias emergjam das descrições por si só. Neste sentido, o pesquisador inteirase dos fenômenos buscando interpretar e desorganizar o pensamento apresentado com o objetivo de reorganizá-lo tendo em vista as relações implícitas ou explícitas identificadas no texto. A descrição demonstra-se na ATD como ponto de partida para ampliação das concepções sobre os fenômenos, pois “é um movimento na linguagem para que o próprio sujeito se dê conta do modo como o fenômeno se mostra” (SOUSA, GALIAZZI e SCHIMIDT, 2016, p. 326), reorientando sua visão sobre os fatos.

Por outro lado é possível que as orientações *a priori* se manifestem de modo mais incisivo, ou seja, que o pesquisador tenha princípios delimitados dos aspectos a serem observados e delineados na pesquisa; orienta-se, assim, de antemão, alguns olhares específicos para o discurso. Ressalta-se, contudo, a necessidade de que a perspectiva *a priori* manifeste-se “como expressões dos pressupostos do pesquisador, daquilo que já se sabe (Idem, p,326)”, e não como um processo sem aberturas para aspectos emergentes da análise. Em outras palavras, entende-se que a pesquisa tenha sempre teorias *a priori* orientando as ações do pesquisador, contudo, na ATD espera-se que o pesquisador possibilite que suas concepções sejam impregnadas pelo corpus de modo que seja possível a ampliação de significados a partir de emergências teóricas.

Ressalta-se que uma perspectiva não anula a outra, pois as duas são concomitantes no processo de análise; contudo, como é de se esperar, uma ou outra acaba sobressaindo-se na pesquisa e faz parte da própria escolha do pesquisador quanto as orientações a serem seguidas. Considerando os aspectos até aqui discutidos, julgamos necessário identificar que a perspectiva *a priori* terá uma ênfase maior na análise e discussão dos nossos dados,

visto que nos orientamos nos quadros apresentados anteriormente<sup>47</sup> como direcionamento de nosso olhar para as respostas dadas pelos participantes, tanto a nível dos questionários como das entrevistas.

Quanto à *Categorização*, ressaltamos que por optarmos por uma perspectiva *a priori*, ou seja, as unidades de análise foram organizadas a partir do embasamento teórico utilizado na pesquisa (SOUSA; GALIAZZI, 2017), as atribuições dos discursos analisados são feitas de acordo com as perspectivas desenvolvidas pelos pesquisadores da área e organizadas pelo pesquisador em questão (MORAES, 1999).

Os discursos inicialmente *unitarizados* foram organizados dentro de uma rede de conceitos pré-estabelecida por estudos já validados, possibilitando, assim, o início da terceira fase da análise, isto é, a Comunicação. Esta, por sua vez, integra ao texto a interpretação do pesquisador e a criação de um novo texto – o *metatexto* – é possibilitada, promovendo a expansão do conhecimento sobre o fenômeno. O pesquisador imerso nas unidades e categorias amplia a visão sobre o texto posicionando-se e orientando o leitor para as relações propostas.

É na comunicação que apresentamos nossa percepção sobre o fenômeno estudado, desconstruído e reconstruído a partir de intensa análise. Sendo assim, a *comunicação* é emergente, pois ela surge a partir daquilo que foi discutido, analisado e reintegrado; sintetizado. É emergente a partir do pesquisador, da percepção deste no contexto da pesquisa, nas teorias que lhe embasam, nos objetivos propostos.

Vale ressaltar, contudo, que apesar de apresentarmos os momentos de análise da pesquisa separadamente, não há uma linearidade intrínseca no processo, visto que a *Unitarização*, *Categorização* e *Comunicação* se integram; a linha que separa estas fases é tênue demais para serem fragmentadas no processo. Se apresentamo-las de modo separado é apenas para melhorar sua compreensão, entretanto, na análise dos dados em si, os passos se misturam e tornam-se partes integrantes uns dos outros. Na discussão dos dados são explícitas as decisões tomadas na análise – em especial a perspectiva *a priori*, embora a característica descritiva faça-se presente – e o caráter integrador da ATD, visto que as três fases da análise são incorporadas no texto em um discurso próprio, e único. Tal característica é comum na ATD, como nos afirma Moraes (2003).

---

<sup>47</sup>Ver quadros 01 (Diferenças de concepções sobre o Ensino de Ciências, página 31) e 02 (Diferenças entre concepções de Ciências, página 47).



Assim, as concepções apresentadas pelos licenciandos, por meio de nosso instrumento de coleta de dados, foram submetidas ao processo de *unitarização, categorização e comunicação*, sendo organizadas, por fim, em vista das concepções de Ciência e de Ensino de Ciências tal qual discutidas pelos referenciais teóricos assumidos.

Sobre a Epistemologia da Ciência, tomou-se como base central as reflexões de Morin (1987), Chalmers (1993), Fourez (1995), Lederman e cols. (2001; 2002), Praia e cols. (2002), Cachapuz e cols. (2011), Alves (2010), Santos (2010), Ramos e Cols. (2012), entre outros que demonstraram convergências com a classificação assumida.

Sobre bases epistemológicas do EC, utilizamos principalmente as reflexões elaboradas por Leão (1999), Moretto (1999), Lederman e cols. (2001), Becker (2004; 2005), Teruya (2005), Luft e Roehrig (2007) Cachapuz e cols. (2011), Martins (2012), Moreno, Gática e Surday (2012), Huling (2014), Hidalgo (2015), Suh (2017), entre outros.

### ***Capítulo III***

#### ***Resultados e Discussões: um olhar para a concepção dos licenciandos***

*“Ler as minúsculas letras daquele livrinho era mais difícil e demorava mais do que ler um livro de tamanho normal. Eu tinha de destacar letra por letra daquele emaranhado de sinais nas páginas e, uma a uma, ir formando as palavras” (Jostein Gaarder – O dia do Curinga).*

### **3.1Primeiro momento: o início do terceiro ano do curso**

Considerando a metodologia exposta na seção anterior, passamos agora a apresentar e discutir os dados coletados no início do terceiro ano do curso de Ciências Biológicas (licenciatura) da referida Universidade. Para uma melhor compreensão das análises que se seguirão, alguns aspectos estruturais do texto merecem ser esclarecidos. Em cada seção de análise iniciaremos com apresentação de quadros de categorização dos discursos. Nesses quadros estará presente uma visão geral dos discursos dos 08 licenciandos analisados, frente à concepção ali discutida.

Devemos alertar que os excertos apresentados fazem parte de um discurso maior, logo, estão situados dentro de um contexto específico de fala que aborda entre outras coisas as situações de argumentações desenvolvidas durante as entrevistas realizadas. Assim, apresentamos nesses quadros as unidades de fala dos indivíduos que compreendemos ser relevantes para a análise geral do discurso apresentado, tanto em relação ao EC quanto à própria Ciência.

Após os quadros que categorizam as unidades, passamos a analisar o processo de construção desses discursos por meio de um olhar para o contexto em que foram proferidos, isto é, para o momento da entrevista; tendo como base as respostas desenvolvidas no questionário. Dada a quantidade de dados gerados no escopo geral da pesquisa, apresentaremos pontos da entrevista de apenas um dos licenciandos, sendo este uma representação dos discursos dos demais. Logo após, retomaremos algumas características das entrevistas de outros licenciandos que nos levam a considerá-los como discursos semelhantes.

Ao fim da análise de cada momento, dedicaremos um espaço para considerações gerais sobre os aspectos discutidos naquele período, de modo que sirva de subsídios para o desenvolvimento da análise do novo momento. Feita essa digressão, vejamos o Quadro 09, que organiza os discursos dos licenciandos acerca do Ensino de Ciências.

**Quadro 09: Organização dos discursos dos licenciandos acerca do Ensino de Ciências no primeiro momento da pesquisa**

	<b>Subcategorias</b>	<b>Questões</b>	<b>Excertos</b>	<b>Concepção</b>
<b>Ensino de Ciências.</b>	Características e objetivos do EC	Quais as características/objetivos do Ensino de Ciências?	<p><b>L-1:</b> Passar a informação para outra pessoa/ passar a visão da Ciência como ela é (...)</p> <p><b>L-2:</b> Passar para os alunos os processos físicos, químicos e biológicos/ mostrar para os alunos aquilo que já foi provado pela Ciência (...)</p> <p><b>L-3:</b> mostrar os conceitos/ apresentar aquilo que a gente tem que ensinar (...)</p> <p><b>L-5:</b> mostrar as coisas como são/ transmitir aquilo que está ali no livro (...)</p> <p><b>L-6:</b> apresentar o conteúdo da Ciência/ mostrar as explicações da Ciência (...)</p> <p><b>L-7:</b> falar sobre aquilo que a Ciência já sabe/ mostrar como o mundo funciona (...)</p> <p><b>L-8:</b> apresentar aquilo que a gente já sabe, da Ciência/ apresentar as informações que eles precisam saber (...)</p>	<b>Tradicional</b>
			<p><b>L-4:</b> promover a compreensão do aluno sobre o mundo para ele ser crítico das coisas que vê, para ele entender seu contexto na Ciência/ saber discutir sobre as coisas que estão acontecendo. Saber que as coisas não são isoladas, a gente tem que ensinar como ver isso tudo junto (...)</p>	<b>Construtivista</b>
		Quais as características/objetivos das aulas práticas? Em que momento ela deve ser aplicada (antes ou depois da teoria)?	<p><b>L-1:</b> observação e conhecimento dos experimentos/ [deve ser feita] depois para ver c que aquilo funciona (...)</p> <p><b>L-2:</b> demonstrar os experimentos/ ver como as coisas são (...)</p> <p><b>L-3:</b> apresentar como acontece na prática/ depois da teoria, para que eles vejam que é verdade (...)</p>	

			<p><b>L-5:</b> mostrar corretamente como é na verdade/ para eles verem como as coisas acontecem (...)</p> <p><b>L-6:</b> o professor demonstra aquilo que ele passou em aula/ [deve ser feita após a teoria] para que o aluno veja que o que ele estudou tem sentido (...)</p> <p><b>L-7:</b> ver aquilo que foi visto na teoria/ para que o aluno perceba que aquilo é verdade (...)</p> <p><b>L-8:</b> mostrar que aquilo que foi visto em aula é verdade/ [depois da teoria] para ele saber o que está sendo mostrado (...)</p>	<b>Concepção tradicional</b>
			<p><b>L-4:</b> alunos que participam da aula/ eles têm de discutir como fazer/ [em que momento] depende do objetivo do professor, pode ser feita antes da teoria para problematizar e buscar uma solução ou no final, após a teoria, para fixação. / Olha, eu acho que tem diferenças, mas que dá pra fazer dos dois jeitos. Se você fizer antes dá para fazer eles buscarem as respostas, discutirem, inventarem hipóteses, inventarem testes, coisas assim.</p>	<b>Concepção Construtivista</b>
	Papel do professor e do estudante (ensino e aprendizagem)	Durante as aulas de Ciências, qual o papel do professor? E qual o papel dos estudantes? Se possível, dê exemplos.	<p><b>L-1:</b> [ensinar] passar o conhecimento escrito nos livros; [aprender] ouvir e prestar atenção na aula (...)</p> <p><b>L-2:</b> [ensinar] passar um pouco daquilo que você sabe; [aprender] entender aquilo que foi ensinado (...)</p> <p><b>L-3:</b> [ensinar] transmitir os conhecimentos da Ciência; [ensinar] assimilar aquilo que foi passado pelo professor (...)</p> <p><b>L-5:</b> [ensinar] mostrar para os alunos como a Ciência é; [aprender] prestar atenção naquilo que está sendo ensinado (...)</p> <p><b>L-6:</b> [ensinar] demonstrar como o mundo funciona da forma mais simples; [aprender] ver como as coisas são na realidade (...)</p> <p><b>L-7:</b> [ensinar] é explicar a Ciência de uma forma simples; [aprender] assimilar aquilo que foi exposto pelo professor (...)</p> <p><b>L-8:</b> [ensinar] repassar aquilo que a Ciência comprovou; [aprender] prestar atenção e assimilar o que foi ensinado.</p>	<b>Concepção Tradicional</b>
			<p><b>L-4:</b> [ensinar] é ajudar aos alunos a desenvolver um conhecimento; é ajudar a pensar nas coisas, com perguntas, com exemplo/ discutindo as coisas do dia a dia; [aprender] é se ele consegue discutir aquilo que foi passado. Se ele consegue colocar em prática em outros momentos (...)</p>	<b>Concepção Construtivista</b>

		Como uma aula de Ciências tem de ser para ser considerada boa? Justifique.	<p><b>L-1:</b> uma aula onde a transferência de conhecimento e compreensão é recíproca.</p> <p><b>L-2:</b> uma aula onde você consiga tirar do abstrato para visualizar melhor.</p> <p><b>L-3:</b> com conteúdo dinâmico para os alunos fixarem.</p> <p><b>L-5:</b> tem uma boa apresentação tanto teórica quanto prática, para os alunos fixar melhor o conteúdo.</p> <p><b>L-6:</b> tem que dar bastante exemplos e apresentar bem o conteúdo.</p> <p><b>L-7:</b> uma aula que desperte a atenção dos alunos, então tem que ter uma exposição bem dinâmica.</p> <p><b>L-8:</b> uma aula em que os alunos prestem atenção no que o professor está falando. Aí tem um bom rendimento.</p>	<b>Concepção Tradicional</b>
			<b>L-4:</b> tem que ter bastante discussão/ onde tem bastante interação entre o professor e o aluno (...)	<b>Concepção Construtivista</b>
	Influências socioculturais	O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas (científicas e não científicas)?	<p><b>L-1:</b> o Ensino de Ciências tem de passar aquilo que está escrito [...] se tiver lá pra você falar, você tem de falar/ o religioso, principalmente na evolução, né? [...] porque se ele não acredita, como faz? (...)</p> <p><b>L-2:</b> a gente tem que ensinar ciências, não dá para ficar trazendo estes assuntos pra aula. Não é da ciência.</p> <p><b>L-3:</b> Acho que evolução, porque os alunos não aceitam/ se tiver no livro dá pra falar um pouquinho, mas não sei se tem (...)</p> <p><b>L-5:</b> a aula de ciência é para ensinar Ciências, história, geografia e... essas coisas tem as disciplinas para isso (...)</p> <p><b>L-6:</b> acho que da religião, porque daí eles não acreditam e a gente tem que ensinar evolução. Aí eles não aprendem (...)</p> <p><b>L-7:</b> a aula tem de ser sobre os conceitos, não dá para ficar falando de economia, história, política. Senão a gente não deu aula de Ciências (...)</p> <p><b>L-8:</b> acho que não, porque o que importa nas aulas de ciências é o conteúdo e não essas questões (...)</p>	<b>Concepção Tradicional</b>
			<b>L-4:</b> Sim, pois é uma área bastante interdisciplinar/ a gente tem de abordar até para ajudar eles a pensar nestes casos. Senão fica só no conteúdo e acabou (...)	<b>Concepção Construtivista</b>

Fonte: Autor.

Os dados analisados neste primeiro momento demonstraram que dos oito licenciandos analisados, sete possuem uma concepção de ensino de Ciências pautado na perspectiva didática tradicional. A fim de exemplificar a análise feita, vejamos alguns exemplos:

Ao tratar das características básicas do EC, L-1 afirma:

Características principais do ensino de Ciências: conhecimento, didática e formação do professor. Sim, o EC se diferencia do ensino das demais disciplinas, porque de uma certa forma o professor passa para o aluno o conhecimento já conhecido, que houve experimentos até chegar nele. Um exemplo (no uso a disciplina de Biologia), explicar e mostrar como um vírus age no corpo do ser humano e como trata-lo; sendo que cientificamente esse vírus passou por um processo de conhecimento, para se obter vacinas, medicamentos (*em resposta ao questionário*).

Identifica-se na resposta do licenciando uma ênfase direta na figura do professor, ao passo em que todas as características apresentadas dizem respeito a suas ações. O estudante não é percebido como característica relevante no processo de Ensino e o conhecimento é discutido em uma perspectiva em que pode ser transmitido aos alunos, evidenciado quando assume que “*o professor passa para o aluno o conhecimento já conhecido*”.

Tal característica é reafirmada no momento da entrevista, ao ser questionada sobre sua resposta.

E: Você apresenta aqui algumas características do EC e fala até da formação dos professores, mas para você qual é o objetivo do ensino de ciências? O porquê nós ensinamos ciências:

L-1: Para passar... para passar o que a gente aprendeu de uma certa forma para os pequenos, para os que estão vindo agora, para passar a visão da ciência... como ela é.

E: E porque nós temos de passar isso para eles?

L-1: ah, porque seria a escola, ah tudo bem, os pais poderiam fazer isso também e a sociedade em si. Mas a escola, ensina, né? A gente não ensina a... como fala? A gente não ensina o geral, a gente dá a base para a criança saber o que ela precisa saber ou não.

E: Ok, você sempre fala em passar o conhecimento, o que você entende por passar esse conhecimento?

L-1: passar o conhecimento que você aprendeu, você passar a informação para outra pessoa.

E: Você poderia dar um exemplo de como passar o conhecimento de genética, ou de outra área que você... Qual área você mais gosta dentro da biologia?

L-1: a genética a gente está vendo agora...olha até agora o que eu mais gostei foi de zoologia, e estou vendo botânica, um pouquinho.

E: Ok, como você passaria o conhecimento de zoologia?

L-1: então, por enquanto não... porque eu só tive uma base, quando eu estiver no mestrado e aprofundado.

E: Mas pensa que você vai sair da graduação com o título de licenciada e vai estar apta a ser professora, como você passaria esse conhecimento, Para você o que caracteriza esse passar o conhecimento?

L-1: Eu ia passar o pouquinho que eu estudei e claramente eu iria estudar um pouco mais, porque abrange muita coisa a zoologia.

E: Então esse passar seria um sinônimo de apresentar?

L-1: isso, o que eu aprendi, eu passar para outra pessoa.

E: Você consegue pensar em uma aula onde você apresenta esse conhecimento?

L-1: ah, acho que sim.

E: Você conseguiria me descrever ela?

L-1: Ai... acho que eu começaria mostrando as diferentes classificações e uns exemplos, depois iria mostrar, talvez no laboratório os animais para eles verem mesmo como é.

O discurso de L-1 demonstra um processo de ensino essencialmente transmissivo, focado na apresentação de conceitos seja na sala de aula, seja nas aulas práticas laboratoriais, pois ao ser questionado acerca do sentido dado ao termo “passar” L-1 reafirma sua concepção de transmissão direta dos conceitos, argumentando “*eu ia passar um pouquinho do que eu estudei*” ou ainda “*o que eu aprendi, eu passar para outra pessoa*”. Em ambas afirmações compreendemos que o sentido dado para as palavras está relacionado com o conceito de apresentar/falar aquilo que se sabe, i.e., o professor enquanto detentor do conhecimento falando sobre conceitos para aqueles que não os possuem.

Outro aspecto que merece destaque é a compreensão do conhecimento como informação, visto que ao argumentar ele coloca os dois termos como sinônimos: “*passar o conhecimento que você aprendeu, você passar a informação para outra pessoa*”. Nesse sentido, o EC reduz-se à apresentação dos conceitos - do produto da Ciência - aqui visto como informações. Falar e demonstrar o conceito pronto e acabado, como uma informação já consolidada a ser apresentada torna-se para L-1 sinônimo de Ensinar.

Ao buscar exemplificar sua percepção sobre o termo “passar”, L-1 elucida as condições que compreende do Ensino, sendo o mostrar “*as diferentes classificações e uns exemplos*” ou mostrar “*no laboratório, os animais para eles [os estudantes] verem mesmo como é*”. Ambas as exemplificações apontam para um ensino pautado na ação do professor sobre a passividade do aluno, uma vez que nos dois casos cabem aos estudantes visualizar/escutar a totalidade do conhecimento que está sendo “transmitido” pelo professor.

L-2 segue princípios semelhantes na argumentação. Sobre objetivo do EC ela diz: “[É] *passar aos alunos os processos biológicos, físico e químicos da natureza*”, compreendendo como passar o ato de “*demonstrar aquilo que a ciência já sabe*” ou



“mostrar pra ele aquilo que já foi provado pela Ciência”. L-3, por sua vez, afirma sobre o tema: “Apresentar como o mundo funciona, por exemplo, a classificação dos seres vivos, a eletricidade, a gravidade. Tudo que a sabemos”. O apresentar em seu discurso mescla-se em diversos momentos com o passar e o dar que, ao ser elucidado, configura-se como “é mostrar os conceitos. É apresentar para eles [estudantes] aquilo que a gente tem que ensinar, sei lá, os conceitos que estão ali para ensinar”. A argumentação de outros 4 licenciandos seguem o mesmo raciocínio levando-nos a considerar que são semelhantes no que tange à compreensão do processo de Ensino e aprendizado.

Assim como L-1, os demais licenciandos até aqui abordados partem do pressuposto do conhecimento enquanto sinônimo de informação, da qual precisa ser apresentada sistematicamente aos aprendizes. Neste sentido, reforça-se a concepção de um ensino transmissivo por excelência, ou seja, que parte de conceitos rigidamente consolidados aos quais os/as estudantes devem ter contato; sendo que ter contato com o conceito indica aprendizado. A demonstração dos conceitos sustenta-se pelo fato de já terem sido devidamente comprovados pela Ciência e é neste sentido que demonstram compreender o EC como uma apresentação da verdade científica.

A passividade dos estudantes é constantemente discursada durante as entrevistas. Os conceitos já estão comprovados pela Ciência e estão ali para serem ensinados, então cabe ao professor ser o protagonista do processo: afirmando, demonstrando experimentalmente ou teoricamente, e comprovando toda a estrutura do mundo natural. O ensino torna-se enciclopédico e o professor um informante das relações que ocorrem na natureza.

A percepção do estudante como passivo é também discursada nos trechos em que aborda-se as atividades práticas no EC. No excerto anterior, a atividade em laboratório é reduzida à demonstração de espécimes de animais para que os estudantes vejam “*mesmo como é*”. Em outras palavras, o que se prega é a apresentação das informações, não só por meio da fala, mas também por meio da visão. Ao ser abordado o tema das aulas práticas, este tema volta a ser discutido:

O objetivo das aulas práticas no ensino de ciências é para observação e conhecimento dos experimentos. Deve ser planejada de forma organizada para que nada saia fora dos eixos; com antecedência, com uma didática simples e que os alunos entendam (*em resposta ao questionário*).

Durante a entrevista ele argumenta:

E: Você fala aqui de conhecimento dos experimentos, como assim?

L-1: para os alunos conhecerem como é o experimento. Como que faz para provar aquilo que foi passado em aula.

E: A aula prática tem de ser antes ou depois da aula teórica?

L-1: Acho que depois, para ele ver que aquilo funciona. Acho que se fizer antes ele vai ficar perdido no que fazer e no que está vendo.

E: Entendi. E você acha que tem de ser sempre no laboratório?

L-1: Acho que não, dá para fazer experimento na sala de aula também, mas seria legal se fosse no laboratório. É que é assim, para mim é você sair da sala de aula e colocar em prática o que você aprendeu. Se bem que pode ser no pátio também, sei lá, se você estiver passando sobre os vegetais, botânica, né? dá para levar no pátio para ver as plantinhas.

E: Entendi, mas voltando no que você disse ali atrás. Para você as aulas práticas, seria um dos objetivos da aula prática, confirmar ou demonstrar aquilo que foi visto na teoria?

L-1: sim.

Percebe-se que para L-1 a aula prática é uma extensão da aula teórica expositiva, um momento onde o professor vai *provar* ao aluno aquilo que lhe foi dito em sala de aula. Esse aspecto é consolidado como única forma de realizar uma aula prática, visto que L-1 nega a possibilidade de inverter os momentos, pois neste caso o estudante ficaria “*perdido*” sem saber o que “*está vendo*”.

Assim, L-1 demonstra que mesmo em aulas práticas o estudante tem um papel passivo no processo, ou seja, é aquele que vê e absorve o conhecimento que lhe é passado. Perceba-se que o discurso mantém-se firme na percepção transmissiva do EC, sempre considerando o estudante enquanto coadjuvante. É sempre o professor quem fala, demonstra, questiona e prova.

Estas características são reafirmadas de modo semelhante por outros 6 licenciandos. Como, por exemplo, no caso de L-7 que diz ser a aula prática “*o momento de apresentar aquilo que foi visto na teoria*” de modo que “*o aluno perceba que aquilo é verdade*”. Outro exemplo é L-6 que diz que a aula prática deve ser feita após a teoria “*para que o aluno veja que aquilo que ele estudou tem sentido*”, ao passo que para ele aula prática é quando “*o professor demonstra aquilo que ele passou em sala*”.

Assim, os argumentos de sete dos oito licenciandos integram-se no sentido de um ensino transmissivo e com caráter extremamente ativo por parte do professor em detrimento da atividade do estudante.

Nos discursos apresentados é discutida a necessidade da teoria ter sido trabalhada antes da aula prática ocorrer, demonstrando que no caso do EC é compreendido que é preciso ter acesso a teoria antes do experimento. Entretanto é válido ressaltar que o Ensino

desta teoria, como vimos anteriormente, é considerado como a transmissão da informação.

Em outras palavras, os licenciandos apresentam a aula prática sempre como a comprovação da informação dada, ou seja, uma orientação para aquilo que deve ser vislumbrado, logo, ao que se revela, a aula tem uma lógica rígida a ser seguida, sendo que primeiro se apresenta a informação sobre dado conceito e depois leva-se os estudantes a visualizarem as provas de que o que foi dito realmente ocorre. Novamente o estudante é colocado em segundo plano frente as ações do professor.

O papel passivo do Estudante frente ao papel ativo do professor é reafirmado ao abordar os termos Ensinar e Aprender; Sobre este tema L-1 escreve:

Ensinar: passar o conhecimento escrito nos livros; experimentos; tirar dúvidas, esclarecer de forma simples algo que o aluno não entendeu. Aprender: indagar o que não entender sobre o conteúdo passado pelo professor; ouvir e prestar atenção na aula (*em resposta ao questionário*).

Ao analisar o questionário identifica-se a ação do professor, novamente, como o detentor máximo do conhecimento – impresso nos livros - assim os conceitos são “passados” aos estudantes que, em sua visão, podem até indagar, ou seja, explicitar suas dúvidas, mas a interação professor-aluno é reduzida a estas questões. Durante a entrevista L-1 reafirma sua concepção:

E: Você escreveu aqui sobre o passar o conhecimento, o tirar dúvidas, enfim. Você conseguiria explicar de outra forma esse ensinar?

L-1: Ensinar... Palavra forte. Ah, ensinar é você passar o que você aprendeu para um outra pessoa.

E: Você acha que é possível transmitir conhecimento?

L-1: Eu lembro que o [...] <sup>48</sup> falou que transmitir não pode, porque a gente não aprende por osmose. Ai que difícil!

E: Mas e para você?

L-1: É muito difícil isso, porque assim... não que é transmitir, mas a gente tem que passar aquilo que a gente sabe, correto.

E: Mas transmitir não seria um sinônimo de passar?

L-1: Então... agora eu fiquei com isso na cabeça também, mas é complicado.

E: O que seria esse passar para você?

L-1: Ai... é eu apresentar aquilo que está lá para o aluno saber, e... pegar o conteúdo que ele tem que aprender e apresentar para ele. Mas aí é igual transmitir, né? Não sei... não consigo pensar em outra forma de fazer. Acho que é na prática que a gente vai ver.

E: Mas e hoje, a [...] <sup>49</sup> de hoje diria que seria isso?

L-1: sim.

---

<sup>48</sup> O nome do professor foi suprimido para não haver exposição.

<sup>49</sup> L-1 refere-se à sua dupla de estágio e seu nome foi suprimido para não haver exposição.

E: Aprender você falou que é indagar sobre o que não entendeu sobre o conteúdo passado pelo professor, ouvir prestar atenção na aula. Qual o papel do aluno para você?

L-1: Absorver o que o professor esta ensinado.

E: Você acha que é possível absorver conhecimento?

L-1: Ah, não sei.

E: O que você entende por absorver?

L-1: É pegar aquilo que o professor está passando e conseguir... não sei.

E: Como você sabe se o aluno aprendeu?

L-1: Ah... se o professor está lá falando de vírus e explicou tudo, aí tem a prova e o aluno tem que saber explicar aquilo que ele pegou do professor.

Apesar de L-1 apresentar-se consciente da problemática que envolve pensar o Ensino como transmissão, indicando já ter discutido sobre o assunto em sua formação, não é demonstrado na entrevista um distanciamento deste tipo de concepção. Ao nosso ver, a avaliação proposta por L-1 é pautada na perspectiva Tradicional de ensino, ao passo em que compreende a realocação de conceitos como uma prova da “absorção” do conhecimento pelo estudante.

Quando o seu discurso volta-se para o estudante, revela-se a questão do aprender enquanto absorção no sentido de que ele deve assimilar o que lhe foi dito em sala ou demonstrado em prática, para depois realocar estas informações em uma prova. Essa transferência daquilo que lhe foi passado verbalmente ou visualmente para uma avaliação escrita atesta a condição reprodutivista apresentada no discurso. Ao passo em que ensinar é apresentar informações, aprender é pegar tais informações e reorganizá-las em um momento de avaliações; L-1 não apresenta indagações, reflexões ou qualquer outro tipo de ação por parte do estudante que não a reprodução.

Aqui, novamente, há uma semelhança entre o discurso de L-1 com o de outros 6 licenciandos. L-3, por exemplo, apresenta o Ensinar como “*transmitir os conhecimentos da Ciência*”, já aprender é “*assimilar aquilo que foi passado pelo professor*”; deste modo, o papel do professor é apresentado como sendo: “*passar os conhecimentos da Ciência. É mostrar para o aluno que aquilo que ele está vendo é importante*”, e o papel do estudante, por sua vez, é destacado como “*escutar o que o professor diz e anotar, perguntar se tiver alguma dúvida*”.

Outro exemplo das semelhanças entre os discursos pode ser percebido em L-5 que compreende Ensinar como “*mostrar para os alunos como a Ciência é. Como as coisas acontecem*”. Aprender em sua concepção é “*descobrir uma nova forma de ver o mundo*”; o professor tem, assim, o papel de “*mostrar aquilo que já está provado, aquilo que já está certo*”, sendo papel do estudante “*prestar atenção, naquilo que está sendo ensinado*”.

As relações professor-estudante entre os discursos dos sete licenciandos aqui analisados reduzem-se a transmissão-assimilação. Ao docente cabe ação, ao passo em que ele ocupa o centro do processo. Já ao estudante cabe apenas a assimilação, é predominantemente passiva, reduzida ao prestar atenção, anotar os conceitos, perguntar sobre um ou outro aspecto da apresentação a fim de anotar corretamente o que lhe é apresentado, descobrir nas demonstrações do professor uma nova forma de ver o mundo.

Em todos os temas até aqui tratados os discursos mostram-se consolidados em uma perspectiva, sendo: O ensino é um processo centrado no professor onde o conhecimento é sinônimo de informação, logo, aquele que retém maior informação por tempo suficiente para expô-las em uma avaliação, aprendeu.

Ao tratar das influências socioculturais L-1 reafirma sua concepção, ou seja, o EC reduz-se apenas ao passar o conhecimento “*que já está escrito*”. Sobre o tema há ainda a concepção intrínseca de neutralidade, vejamos:

O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas científicas, novamente utilizando o exemplo da área da Biologia, se um estudo da química prova uma estrutura diferente do átomo as coisas na biologia mudam, aí a gente tem de passar aquilo que está mais aceito atualmente (*L-1 em resposta ao questionário*).

Além de reafirmar a transmissão de conhecimentos, L-1 atenta-se praticamente às influências internas, ou seja, àquelas que estão diretamente ligadas aos conceitos científicos, daquilo que é *provado* cientificamente. Esta característica denota que para este licenciando a interdisciplinaridade assenta-se na ideia da prova de algo; assim, busca-se em outras disciplinas aspectos que possam comprovar ao estudante um determinado tipo de conceito. Não há menções de outras influências no processo de Ensino e Aprendizagem, esta questão foi abordada durante a entrevista, que descrevemos a seguir:

E: Você fala aqui de influências no sentido de novas descobertas da ciência, você acha que o EC sofre influências de outras áreas que não as científicas?

L-1: como assim?

E: Assim, áreas sociais: economia, política, religião, etc.

L-1: é... acho que economia sim, né? porque os professores são bem desvalorizados e isso acaba sendo... política também.

E: Mas e no processo de Ensino e aprendizado, como você acha que essas influências ocorrem?

L-1: Ai deus... não...não sei. Para mim o ensino de ciências é o que passa o conhecimento. A gente pega o que já está escrito e fala. E apresenta.

E: Entendi, mas... [interrompido por L-11]

L-1: só o religioso, principalmente na evolução, né? tipo, tem aluno que não aceita muito o que o professor diz por causa da religião, aí acho que ensinar evolução fica bem difícil. Porque se ele não acredita, como faz?

E: E o conteúdo mesmo, ele tem uma história. Você acha que o professor tem que abordar isso nas aulas, como ele surgiu, porque ele surgiu?

L-1: acho que é legal passar, até para ele saber que a ciência muda e... [Silêncio].

E: Ok, E como você acha que deve ser inserido esses assuntos?

L-1: olha, acho que você apresenta como era e como é agora, o que descobriram que estava errado.

E: Entendi. E você acha que o professor deve trazer para a sala de aula, as controvérsias da ciência, os envolvimento políticos, econômicos, etc.?

L-1: não sei... se tiver lá pra você falar, você tem que falar. Se for fazer muita diferença para ele entender o conteúdo [acena positivamente com a cabeça].

L-1 inicia sua argumentação a partir dos problemas econômicos e políticos que interferem na vida profissional do professor. Assim, novamente suas primeiras impressões voltam-se para a figura do docente, sem menções à figura do estudante. Os argumentos tornam-se coesos com aqueles já apresentados, visto que o pensamento é direcionado às influências econômicas que afetam o professor e não àquelas que afetam o estudante, alinha-se à perspectiva de que o primeiro “transmite” o conhecimento e o segundo apenas o “absorve”; assim sendo, pensa-se sobre a dificuldade no passar o conhecimento que pode ser afetado por tais condições financeiras, por exemplo.

Tal característica torna-se ainda mais explícita ao analisarmos o restante do discurso, no qual para ele o “*ensino de ciências é o que passa o conhecimento. A gente pega o que já está escrito e fala. E apresenta*”. Assim, ratifica-se sua percepção do Ensino enquanto transmissão direta de conceitos, assim como que, para ele, conhecimento e informação são sinônimos. Por fim, tal trecho também aponta para a concepção de aprendizagem em que basta ouvir/ver para aprender um conceito.

O conhecimento científico escolar é pensado enquanto algo estático, que chega ao estudante de modo inviolado e dessa mesma forma é absorvido. As relações socioculturais ao que os estudantes estão expostos não são relevantes neste processo, para L-1; entretanto, é possível que tais relações, quando afetam os professores, interfiram na transmissão, logo é compreensível as reflexões feitas pelo licenciando acerca das questões econômicas e políticas que permeiam a vida do profissional docente.

Ao ser questionado diretamente sobre as influências no Ensino e Aprendizagem, o licenciando traz à tona a preocupação com o fator religioso como única influência externa. Apresenta-se uma insegurança com o fato de que o aluno pode não aceitar aquilo que lhe é apresentado, surge uma preocupação em como trabalhar o tema. Identifica-se que a preocupação maior está voltada para a questão da autoridade do professor enquanto detentor do conhecimento que pode ser contestado pelo estudante.

Assim, compreendemos que a influência religiosa apresentada demonstra-se mais como uma percepção das dificuldade em trabalhar o tema, enquanto “perda” da autoridade posta em prova pelos estudantes, do que como uma percepção das relações internas-externas do ato educativo. Com base nesses argumentos apresentados, consideramos L-1 como tendo uma concepção neutra do EC.

À exemplo dos temas anteriores, outros seis licenciandos demonstram ter uma concepção semelhante à de L-1. O discurso de L-5 sobre estas influências diz que *“a aula tem de ser sobre os conceitos, não dá pra ficar falando sobre as coisas de economia, história, política; se não, no fim a gente não deu aula de Ciências. Isso tem de ser tratados na disciplina de História, de Sociologia, sei lá”*, adiante é complementado: *“não é que não seja interessante, mas não na aula de Ciências, isso é outra coisa”*. Por outro lado, é aceito que influências de outras áreas das Ciências Naturais sejam relevantes ao ensino ao afirmar que *“se ele não entender da Química vai ficar difícil dele entender a Biologia, né? Aí acaba influenciando”*.

L-7, por sua vez, apresenta essa concepção sob o seguinte argumento: *“não é que não sofre influências, porque tem a Matemática, a Química e até a Física que ajuda a entender a Biologia. Aí tem influência, porque se ele não entender uma, fica difícil de entender a outra”*. Sobre as influências externas, é dito: *“[tem o] tema Evolução que o professor fala e o aluno não acredita, por causa da religião. Como fica? Se ele não acredita o que eu vou dizer pra ele, meio que deixa o professor sem saber o que fazer, porque você está ali provando e ele não acredita”*.

A questão da religião volta a aparecer na entrevista de L-7 com o mesmo teor apresentado por L-1, ou seja, em relação à perda de autoridade do professor. A insegurança em tratar de assuntos polêmicos que permeiam a Ciência é sempre elaborada no sentido de que o estudante pode não aceitar passivamente as proposições dos professores, logo, isto passa a ser um problema ao EC. Demonstra-se, assim, novamente a concepção de um Ensino voltado para a transmissão de conceitos como semelhante a uma divulgação científica, onde o aprendiz deve aceitar passivamente tudo que lhe é apresentado e comprovado via experimentos.

Outros quatro licenciandos seguem esta linha de raciocínio sobre o tema, levando-nos a considerá-los como tendo discursos equivalentes em relação à compreensão sobre as influências no EC. Os licenciandos apresentam, deste modo, uma concepção neutra do EC no que diz respeito aos aspectos socioculturais. Para eles, o EC deve focar unicamente

nos conceitos propriamente ditos e as questões sociais que envolvem o cotidiano dos estudantes devem ser tratadas somente nas aulas destinadas diretamente a estes assuntos, como História, Filosofia e Sociologia.

Os aspectos apresentados entre estes licenciandos analisados apontam para uma pedagogia denominada de Tradicional, ao passo em que demonstram uma concepção de que a aprendizagem do aluno é condicionada à transmissão dos conhecimentos por parte do professor (BECKER, 2004; LUFT; ROEHRIG 2007; SANTOS e SANTOS, 2014; HULING, 2014). Estas características são perceptíveis em seus discursos sobre o Ensino, a Aprendizagem, as aulas práticas e sobre as características/objetivos do EC.

Em todos estes aspectos a ênfase é dada ao papel do professor e o conhecimento a ser trabalhado com os estudantes são tratados como sinônimos de informação. Em uma visão geral, o ensinar baseia-se na transformação de conceitos em informações a serem apresentadas aos estudantes, seja por meio de uma aula expositiva (quadros, imagens, vídeos) ou demonstrativa (experimentos, observações ao ar livre), sendo que os estudantes devem assimilar os conceitos e realocá-los em uma prova. Assim, os sete licenciandos analisados concebem o ensino tal qual sistematizado e viabilizados pelas instâncias operacionais da transmissão-assimilação, discutidas por Martins (2012) ao tratar da Pedagogia Tradicional.

Esta perspectiva pressupõe que para Ensinar basta apresentar conceitos e o Aprender é reproduzir estes mesmos conceitos na prova seja em sua vida cotidiana. Tais pressupostos estão ancorados, mesmo que inconscientemente, na epistemologia empírica-positivista que serve de base para a chamada pedagogia Tradicional (CAMBI, 1999; CUHA, 2001, BECKER, 2004; LUFT e ROEHRIG, 2007; SUH, 2016).

Os discursos apresentados ainda demonstram que os licenciandos concebem o diálogo entre professor-aluno como uma redução às indagações do aluno sobre aquilo que não compreendeu, para que o professor possa reelaborar as formas de explicação, transmitindo-as novamente com outros exemplos; com outras informações.

O papel ínfimo do estudante na abordagem transmissiva, clássica da pedagogia tradicional, tem como um dos pressupostos os métodos de Herbart (1902), sendo: a preparação, a apresentação, a assimilação, a generalização e a aplicação. Neste sentido, os discursos dos licenciandos fundem-se a esta concepção ao passo em que os estudantes



têm o papel de ativar uma nova apresentação dos docentes; o diálogo e a atividade intelectual do estudante são suprimidos em vista da ação do professor.

Ao tratar das atividades práticas são apresentados discursos acerca da reprodução de experimentos cientificamente válidos, nos quais os estudantes apenas observam ou, em alguns casos, são os próprios reprodutores das técnicas. A redução das atividades práticas a estas ações atestam a percepção de um ensino transmissivo e memorístico comum da concepção Tradicional (BECKER, 2004; MALDANER, 2004; TERUYA, 2005, MARTINS, 2012). Novamente os passos apontados por Herbart (1902) são evidenciados, sendo que feita a preparação, apresentação e assimilação pelo docente, os estudantes têm agora de generalizar e aplicar os conceitos, desse modo, a prática surge no EC como uma forma de aplicar aquele conhecimento, uma forma de provar o que foi explicado na teoria.

Sobre as influências socioculturais, os licenciandos também apresentam indícios de uma concepção Tradicional pautada no empirismo e positivismo. Para eles, as relações externas à sala de aula não são relevantes ao EC, que deve tratar apenas dos conceitos em si; nega-se a inserção social no processo de Ensino e Aprendizagem, tal qual é apresentado por Leão (1999) e Teruya (2005) ao tratarem da Pedagogia Tradicional.

De modo semelhante, Martins (2012) considera tal pensamento ligado à racionalidade da transmissão-assimilação, i.e., focado na eficiência da transmissão de conceitos validados pela comunidade científica. O foco é o produto da Ciência a ser assimilado pelo estudante. Huling (2014) também apresenta algumas considerações sobre o assunto, afirmando que tal concepção assenta-se em uma percepção absolutista do EC, ou seja, o Ensino, nesta perspectiva, deve tratar apenas dos produtos comprovados pela comunidade científica e os fatores externos são reduzidos à autoridade do professor que elenca e transfere as informações consideradas relevantes, evitando dualidades. Por fim, expressa-se a redução do conhecimento à informação sobre os feitos científicos.

Por outro lado, há uma intensa preocupação dos licenciandos em relação ao atributo religioso dos estudantes da Educação Básica. Vale lembrar, contudo, que tal preocupação faz parte também da concepção empírico-positivista e dogmática apresentada pelos licenciandos, uma vez que a religiosidade dos estudantes pode colocar à prova a autoridade do professor, ainda que este prove o que fala por meio de exposições e demonstrações. Se o EC é reduzido à transmissão de conceitos, há de se esperar que os estudantes aceite-os de modo passivo, evitando conflitos; com isso, a possibilidade da

perda da autoridade tende a promover inseguranças entre os futuros professores acerca de tal tema, como já apresentado por Meghioratti (2004), Martins e Brito (2006), Corrêa (2010), Neto e Fernandes (2014) e Hidalgo (2015).

As influências são minimizadas por estes licenciandos, ora como irrelevante ao processo de EC ora como um aspecto relacionado a perda de autoridade, conferindo um sentimento de insegurança frente às interações professor-aluno. Entretanto, tais percepções do processo demonstram-se ligadas as suas concepções epistemológicas que dizem respeito ao Ensino, uma vez que se pautam principalmente na transmissão de conteúdos, na objetividade dos conceitos e na autoridade docente.

Entretanto, como relatado ao início dessa seção, uma das licenciandas pesquisadas distanciou-se dessa concepção. No que tange ao EC, L-4 demonstrou estar alinhado à Pedagogia Construtivista. Em relação à Ciência ela apresentou concepções alinhadas às características Contemporâneas. Passamos agora a analisar seu discurso.

Sobre as características/objetivos do Ensino de Ciências é escrito por L-4:

Acredito que o principal objetivo seja promover a compreensão do aluno sobre o mundo para ele ser crítico das coisas que vê, para ele entender o seu contexto na ciência, já que ela está presente em todo nosso cotidiano, seja na energia elétrica, equipamentos eletrônicos, eventos ambientais, etc. Assim o aluno consegue entender a sua importância e, além disso, que fazer ciência ou ser um cientista não é algo de “outro mundo” (*em resposta ao questionário*).

O discurso de L-4 demonstra uma percepção do EC para além do conteúdo propriamente dito, onde pensa-se o Ensino como forma de reflexão sobre o mundo, sobre as relações que ocorrem no cotidiano, bem como sobre a desmitificação do conhecimento científico como algo para poucos; inatingível. Tais perspectivas são reafirmadas durante a entrevista:

E: Você fala em criticidade dos alunos, o que você quer dizer com isso?

L-4: Bom, eu acho que é saber discutir sobre as coisas que estão acontecendo. Saber, que as coisas não são isoladas, a gente tem que ensinar como ver isso tudo junto.

E: Só pra ver se eu entendi, para você o objetivo não é só os conteúdos em si. É isso?

L-4: É... Eu acredito que é para a gente formar cidadãos que se importem com isso, principalmente para a gente ter uma... colocar um pouco de ciência na população. Porque muita gente não segue essa área, mas elas também precisam entender aquilo, né? porque não tem como a gente não ensinar ciência. A ciência está em tudo e as pessoas as vezes não compreendem isso, veem como uma coisa de outro mundo.

E: Você acha que tem algo no EC que diferencia do Ensino das outras disciplinas?

L-4: Acho que todas tem esse objetivo. É meio que um objetivo da educação geral. Mas acho que se diferencia pelo jeito que é abordado, na Ciência a gente aborda com uma relação maior que nas outras. As outras também deve dar para fazer, mas acho que na ciência a gente consegue mais; fazer essas relações, sabe?

Ao argumentar sobre sua percepção de criticidade, L-4 retoma o papel unificador do EC e da AC da população em um sentido que não gere mitificações sobre o cientista. Reforça a necessidade dos indivíduos perceberem a Ciência como algo do cotidiano e passível de ser desenvolvida por qualquer pessoa. O EC é percebido como um ponto de reflexão sobre a Ciência e sobre a sociedade em que os indivíduos se inserem, de modo que a Ciência sirva de base para que os estudantes possam pensar o mundo. Busca-se, assim, a formação do indivíduo em sua plenitude cidadã.

Os termos “*relações*”, “*não isoladas*”, “*discutir*” são comuns na argumentação de L-4 denotando uma concepção que insere o aluno como protagonista no processo de Ensino-Aprendizagem, ou seja, o EC é tratado para além da simples transmissão de conceitos. Para L-4 o EC não se configura como um Ensino isolado de conceitos, leis e teorias, mas como um processo de reflexões sobre as relações dos mais diversos campos de conhecimento. Como ela própria afirma, o que diferencia o EC são as relações propiciadas.

Entre essas relações, L-4 ressalta em diversos momentos o objetivo compreendido para o EC, i.e., a compreensão do mundo que o cerca de um modo que seja possível refletir sobre as inter-relações dos fenômenos que ocorrem no cotidiano. Tal perspectiva remonta aos princípios do AC, pensada à luz dos pressupostos construtivistas de Ensino.

Essas características são reafirmadas quando L-4 discursa sobre o Ensino e a Aprendizagem:

Ensinar é ajudar os alunos a desenvolver um conhecimento; aprender é desenvolver um conhecimento que foi ensinado (*em resposta ao questionário*).

Durante a entrevista L-4 argumenta:

E: O que é ensinar para você?

L-4: Ensinar para mim é desenvolver um conhecimento no aluno.

E: Como assim desenvolver?

L-4: É ajudar ele a pensar nas coisas, com perguntas, com exemplos. Ajudar ele a entender que a Ciência não é algo abstrato, que ela está no nosso dia a dia e que a gente tem de entender ela para melhorar a nossa vida.

E: E como você desenvolveria isso?

L-4: Eu desenvolveria com aulas práticas, com discussões. Não só ficando falando e eles copiando, mas discutindo as coisas do dia a dia.

E: E o que é aprender?

L-4: Aprender eu acho que é aproveitar todo tipo de conhecimento passado para você.

E: O que você entende por passar conhecimento?

L-4: Acho que é falar sobre o assunto, apresentar as coisas como elas são, mas sempre discutindo e mostrando que não é uma verdade absoluta. Que pode mudar.

E: E como se sabe se aprendeu?

L-4: É difícil, né? Mas acho que pela forma que o aluno vai desenvolvendo, se ele consegue discutir aquilo que foi passado. Se ele consegue colocar em prática em outros momentos.

E: Você acha que para ter acontecido a aprendizagem é preciso que ele aplique aquele conhecimento?

L-4: Acho que sim, senão não aprendeu.

E: Se ele não conseguir aplicar numa prova, por exemplo, ele não aprendeu?

L-4: Não na prova, mas na vida dele. As vezes na prova dá um branco e ele não consegue, mas é uma coisa que ele leva pra vida. Aí ele está em casa e acontece algo que ele sabe como é porque ele aprendeu na escola, acho que é assim.

E: E a avaliação da aprendizagem como fica, já que ele pode ter aprendido e deu esse 'branco' na hora?

L-4: Por isso que acho que é difícil, mas não sei como faz, acho que ele faz a recuperação e consegue ir melhor, mas pode ter um branco também. Eu tenho uma amiga que odeia provas, ela sempre vai mal, mas ela sabe muito. As avaliações deixam ela super estressada.

E: E qual seria a alternativa.

L-4: Não sei.

A discussão abordada aponta para a interlocução entre professor-aluno, ainda que os termos “*mostrar*” e “*passar*” estejam presentes em sua fala. Ao ser questionado sobre o “*passar*”, L-4 apresenta uma concepção ligeiramente diferente daquela apresentada pela Pedagogia Tradicional. Aqui, “*passar*” assume em diversos momentos um tom dialético; assumindo a discussão como parte da didática e renegando os aspectos dogmáticos do conhecimento ao apresentar a ciência como algo dinâmico.

Nesse sentido, a licencianda não compreende o professor como ponto central do processo de ensino. A autoridade do professor sobre o conhecimento e sobre o aluno é relativizada em seu discurso, prezando, por um lado, pela dinamicidade do conhecimento científico - “*não é uma verdade absoluta*”, portanto “*pode mudar*” – reafirmando a posição apresentada anteriormente, de uma ciência e um cientista que “*não é de outro mundo*”; por outro lado, preza-se pela interação professor-estudante, ao admitir os momentos de discussão entre estes.

Comprendemos que L-4 assume o processo de Ensino-Aprendizagem como um processo para além daquilo que já está posto, i.e., para além dos conhecimentos já consolidados pela comunidade científica. Busca-se um coletivo de pensamentos fundado na própria sala de aula a partir da interação, do diálogo. O centro do processo para L-4 não é o docente e nem mesmo o estudante, mas a relação entre estes dois sujeitos.

Sobre o “*aprender*”, L-4 reafirma a importância dada ao desenvolvimento do indivíduo em relação ao que foi ensinado, articula, nesse sentido, a integração daquilo que é trabalhado em aula com o cotidiano. Deste modo, seu discurso demonstra-se

coerente com os pressupostos apresentados acerca das características/objetivos do EC, bem como com os pressupostos da Pedagogia Construtivista.

Ao discursar sobre a avaliação da Aprendizagem, é negada a potencialidade da prova como forma de se medir o conhecimento do estudante, uma vez que podem ocorrer dificuldades (um “branco”) ao relacionar-se com a avaliação, apontando níveis equivocados do aprendizado do indivíduo. Entretanto, a licencianda não consegue conceber uma alternativa à avaliação criticada, externando dificuldade e certa superficialidade nas reflexões sobre o tema. Contudo, não pode-se negar que seu discurso rejeita o caráter reprodutivista do EC, buscando alternativas para o processo.

Os aspectos até aqui discutidos são tratados também quando abordado o tema das aulas práticas, vejamos:

Alunos que participam do desenvolvimento da aula; Atividades lúdicas, dinâmicas, aula no jardim do colégio, atividade com plantas, entre outros. Depende do objetivo do professor, pode ser feita antes da teoria para problematizar e buscar uma solução ou no final, após a teoria, para fixação (*em resposta ao questionário*).

Quando questionado, durante a entrevista, L-4 argumenta:

E: Eu queria que você me explicasse melhor o que você entende por ser uma aula prática.

L-4: Ah, é quando você leva algo que está comum lá no cotidiano. Sai fora do livro didático, da sala de aula. Ah, vai explicar sobre os endoparasitas, leva um modelo; não precisa nem ser um microscópio nem nada, leva alguma coisa que o próprio professor fez, ou um modelo didático. “Ah, eu fui explicar sobre o vírus da dengue, você vai lá e corta as garrafas e fala: “Olha, dá para pegar mosquito assim”. Eu acho que isso é uma aula prática, e se o aluno despertar o interesse dele, ele vai chegar na casa dele e vai querer fazer algo para pegar o mosquito. Não precisa de algo muito demorado. Acho que aula prática, nos quinze minutos finais da aula você pode jogar algo prático, tira as dúvidas e se aluno tiver mais interesse ele faz na casa dele.

E: Entendi, e você escreveu que pode ser antes da teoria, ou depois, você acha que tem diferenças?

L-4: Olha, eu acho que tem diferenças, mas que dá pra fazer dos dois jeitos. Se você fizer antes dá para fazer eles buscarem as respostas, discutirem, inventarem hipóteses, inventarem testes, coisas assim. Seria bem legal.

E: E se fizer depois?

L-4: Ai, eu acho que não dá tanto para eles inventarem, meio que já vão saber as respostas, né? Mas dá pra fazer demonstrativa, provar aquilo que foi dito, ou apresentar algo no microscópio que só tinha sido visto em foto ou num desenho do professor no quadro. Dá também.

E: E para você, qual é o melhor?

L-4: Não sei, eu acho que quando eu for professora vou querer fazer antes da teoria, para fazer eles procurarem, discutirem.

E: Para você, para ser uma aula prática, tem que se manusear ou observar algo, necessariamente?

L-4: Olha, acho que não, mas não sei te dizer como fazer uma aula prática que não observe ou manuseie.

Na resposta dada no questionário já se percebe a posição de L-4 quanto ao caráter Construtivista concebido, onde os alunos são colocados em um papel ativo em sua Aprendizagem, sem que a ação do professor seja diminuída, visto que ele torna-se o problematizador da atividade prática. Neste sentido, ela distancia-se novamente da concepção Tradicional de ensino.

Durante a entrevista, estes aspectos são reafirmados em alguns momentos, seja ao argumentar que o professor pode produzir ou levar materiais que auxiliem na prática, seja quando argumenta sobre a potencialidade dos alunos inventarem, pesquisarem, discutirem a prática buscando por respostas. Apesar de ainda não atuar como docente, L-4 afirma que quando tornar-se pretende trabalhar com uma metodologia prática onde os alunos sejam levados a discutir, a inventar, a refletir sobre os trabalhos.

Argumentando sobre a aula prática, L-4 demonstra conceber o EC como um processo plurimetodológico. A metodologia, para ela, é compreendida a partir dos objetivos pensados para o momento. Assim, a construção do conhecimento em aula é visto como um processo de reflexão acerca dos fenômenos por meio de perspectivas variadas, proporcionando aos estudantes atividades que lhes permitam desenvolver um senso crítico.

O discurso de L-4 alinha-se, então, ao que concebemos como concepção Construtivista do EC, visto que considera o ensino como ações para o desenvolvimento e não como a entrega de um produto. Do mesmo modo, o aprendizado não é considerado uma assimilação de conceitos, mas como um processo de construção de conhecimentos. Tanto o Ensino como o Aprendizado é compreendido como um processo ativo, por parte do professor e do estudante, em uma interação direta com o conhecimento.

Os pressupostos que embasam tal concepção são apresentados também ao tratarmos das influências socioculturais no processo de Ensino-Aprendizagem:

Sim, pois é uma área bastante interdisciplinar. Como o exemplo de influências de outras áreas científicas temos a genética que sofre influência das ciências exatas e sociais. Já de áreas não científicas um exemplo é a evolução, que sofre influência do credo (*em resposta ao questionário*).

Vejam as argumentações sobre este tema feitas por L-4 durante a entrevista:

E: você fala aqui da influência de outras ciências no ensino, como você acha que ocorre... ou como deve ser abordado?

L-4: Acho que não tem como não abordar, não é? Quando a gente está lá falando sobre Genética, acho que foi esse o exemplo que dei, você tem que abordar temas da matemática e... sei lá, as vezes acho que até que ensinar algumas coisas da matemática. Da história também para eles não ficarem pensando que já chegou

sabendo de tudo, mas que foi sendo descoberto aos poucos e que tem coisas que a gente ainda não sabe muito bem.

E: Você acha que isso é algo natural nas aulas de Ciências e Biologia?

L-4: sim. A gente tem que abordar, até para ajudar eles a pensarem nesses casos. Se não fica só no conteúdo e acabou.

E: E você acha que o professor tem que abordar essas relações?

L-4: acho que sim, não é? Se o professor não ensinar eles pensarem assim, quem que vai?

E: Como assim ensinar a pensar, o que você entende por esse ensinar a pensar assim?

L-4: hum... não sei, acho que ajudar eles a fazerem essas relações. Mostrar como essas influências acontecem.

E: Entendi. E você fala aqui de outras influências, e dá exemplo da Evolução com a religião. Você acha que tem outros conceitos que tenham influências que não sejam de outras disciplinas científicas... assim, que tenham influências socioculturais?

L-4: tem não é? Eu acho que eu escrevi essa porque foi a primeira que veio à mente e que é mais difícil de ensinar, porque as vezes eles tem essa visão já da família e quando o professor aborda meio que vira uma discussão sem fim. Eu falo isso por causa de uma aula que tive, quando estava no ensino médio, eu acho, e que o professor começou a falar sobre a evolução e tinha uns meninos que meio que não aceitava, sabe? Aí virou uma discussão sem fim. Não sei, as vezes eu acho que fica difícil de voltar a aula depois que a discussão começa.

E: Entendi. Mas você acha que o professor deve suscitar essas discussões?

L-4: acho que sim.

E: E como você faria?

L-4: realmente não sei professor. Eu acho que tem que levar isso para a sala de aula, mas não sei como fazer na sala. Acho que na hora que entrar em sala eu vou ver como.

E: E como... [interrompido por L-4].

L-4: depende também da sala né, acho que o professor meio que sabe até onde dá para ir com a discussão. Sabe como finalizar.

E: Como como você finalizaria?

L-4: não sei. Eu realmente não sei.

É apresentada a nós a visão interdisciplinar do EC ao tratar das relações entre os conceitos de distintas áreas; no caso, a genética que “*sofre influências das ciências exatas e sociais*”. Mas também trata-se das influências externas, onde é considerada a questão da evolução. Todavia, as semelhanças entre as concepções apresentadas por este licenciando sobre a evolução encerram-se na escolha do exemplo, pois em L-4 não há indícios de insegurança quanto à perda de autoridade do professor em relação as posições dos estudantes que não aceitam ou não concordam com o conceito. A preocupação aqui pauta-se nos conflitos religiosos e na insegurança de como agir neste contexto.

Como visto, a insegurança, neste caso, volta-se para a questão do como encaminhar as discussões socioculturais durante a aula, reafirmando em diferentes momentos que tais aspectos devem ser tratados, proporcionando aos estudantes momentos de reflexão que, se não oportunizados em sala, não ocorreriam em outras ocasiões. Compreendemos, assim, que L-4 percebe o EC como um momento dialético

entre o professor e os estudantes, o qual não encerra-se apenas nos conceitos científicos em si; afinal, para ele, se a aula não ocorrer nesse sentido “*fica só no conteúdo e acabou*”.

Os argumentos apresentados nos levam a considerar que a licencianda compreende que o EC deve ter em pauta tanto discussões de cunho científico-cultural, de modo que os estudantes sejam orientados a refletir tanto sobre a Ciência (em seu contexto interno), quanto sobre as influências que incidem sobre o conhecimento científico (contexto histórico-social).

Assim, o discurso de L-4 ancora-se no que Becker (2004), Luft e Roehrig (2007), Martins (2012), Huling (2014) e Suh (2016) consideram como pedagogia Construtivista; ao passo que parte do pressuposto do desenvolvimento e coordenação das ações pelos indivíduos envolvidos no processo como ponto central da articulação da Aprendizagem e também do Ensino. Em outras palavras, o Ensino não se articula enquanto transmissão e o Aprendizado enquanto assimilação, bem como o centro do processo não está no docente, mas em suas relações com os estudantes.

Ao demonstrar estes aspectos, L-4 coaduna também com os pressupostos defendidos por Wachowics (2004) e Corazza e cols. (2014), que afirmam ser nas interações ocorridas em sala de aula que a Aprendizagem pode ser consolidada, não como algo *dado*, mas como algo *construído* em parcerias. Conseqüentemente, os conceitos científicos não são percebidos como produtos a serem transmitidos prontos e acabados; ao contrário, são percebidos enquanto atividades de construção de conhecimentos e, assim sendo, o ponto de partida torna-se tão relevante quanto o de chegada.

As interações estudante-conhecimento e professor-estudante são colocadas em evidência; da busca pelo interesse do estudante à discussão sobre os conceitos trabalhados, passando pelas problematizações oportunizadas pelo professor. Assim, há uma “tendência em admitir que a atividade desenvolvida pelo aluno é um elemento importante para o desenvolvimento para a aprendizagem escolar” (CORAZZA; LORENCINI Jr; MAGALHÃES Jr., 2014, p. 14), ao mesmo passo em que considera “os fatores interpessoais, como as interações professor-alunos influenciando significativamente na orientação dessa atividade” (p. 14).

É sob este aspecto que L-4 discursa sobre as características/objetivos do EC, de modo que conhecer conceitos são necessários, mas não é objetivo central. Busca-se as relações que estes conceitos possuem com a vivência dos estudantes para o desenvolvimento de atitudes e procedimentos adequados à sociedade. Essas reflexões



levam a considerar as características socioculturais que permeiam o processo de Ensino (MORETTO, 1999).

Tanto Matthews (1994; 1995) quanto Cachapuz e cols. (2011) compreendem que o EC deve ter em pauta discussões de cunho científico-cultural para que os estudantes sejam orientados a refletir tanto sobre a Ciência (em seu contexto interno) quanto sobre as influências que incidem sobre o conhecimento científico (contexto histórico-social), garantindo a reflexão sobre “a necessidade de enfoques que contemplem os problemas numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, tanto no campo considerado como em qualquer outro” (CACHAPUZ, et al, 2011, p. 23); este nos parece ser um aspecto inerente à concepção de L-4.

Pensamos que tal concepção alinha-se a essa perspectiva ao considerar que os assuntos socioculturais, mesmo que polêmicos, devam ser tratados em sala de aula – dialeticamente - ainda que exista a insegurança quanto à questão da abordagem de temas complexos como as relações evolução-religião. Assim, L-4 aproxima-se dos pressupostos da AC, buscando desenvolver com os estudantes uma concepção crítica da realidade em que estão inseridos de modo a proporcionar uma formação cidadã atuante, como apresentado por Fensham (2002), Sanmartí (2002), Cachapuz e cols. (2004; 2011) e outros que discutem o tema.

Ressaltamos, ainda, que esta insegurança não é uma característica de professores em formação inicial, também é encontrada entre professores atuantes, tal qual apresentado por Meghloratti (2004). Em seu trabalho, a autora demonstra que essa insegurança ao tratar assuntos polêmicos em sala de aula é comum mesmo entre professores que já atuam há muito tempo, embora estes, tenham como característica o discurso de autoridade e o tangenciando as polêmicas que envolvem o conteúdo como estratégia para a abordagem didática.

No caso da formação inicial, tal insegurança é descrita por Hidalgo (2015) a partir de duas vertentes, a primeira relativa ao *ser professor*, isto é, à insegurança quanto ao posicionamento docente em atividades em que os alunos tenham um papel ativo na construção do conhecimento, já a segunda é relativa à inserção da HFC no processo de ensino. O discurso de L-4 remete a primeira vertente da *dificuldade insegurança* apresentada pelo autor, ou seja, quanto ao posicionamento do professor nos momentos de conflitos oriundos do ambiente dialético formado em sala.

Os dados apresentados e discutidos até aqui nos leva a considerá-la como possuidora de uma concepção de EC alinhada à Pedagogia Construtivista em seus diversos aspectos; seja na interação professor-estudante (o Ensino e a Aprendizagem como fruto de uma relação dialética para a construção de conhecimentos), seja na compreensão do ato educativo enquanto parte do meio sociocultural (sendo por ele tanto influenciado como influenciador), ou ainda na ressignificação da atividade prática enquanto ponto de convergência de estratégias didáticas (que vá além das demonstrações e reproduções).

Como já apresentado na seção anterior, buscou-se analisar também as concepções epistemológicas acerca do conhecimento científico. Sobre esse tema sete dos licenciandos apresentaram uma percepção de Ciências baseada na perspectiva Moderna e apenas uma das licenciandas distanciou-se dessa visão, desenvolvendo argumentos relativos ao pensamento científico Contemporâneo, como pode ser visto a seguir, no quadro 10:

**Quadro 10: Organização dos discursos dos licenciandos acerca da Ciência no primeiro momento da pesquisa**

	<b>Subcategorias</b>	<b>Questões</b>	<b>Excertos</b>	<b>Concepção</b>
<b>Ciências.</b>	Características e objetivos da Ciência	Quais as características da Ciência e o que a torna diferente de outras formas de conhecimento? (ex. religião, filosofia)	<p><b>L-1:</b> O que torna diferente das outras é o fato delas estarem baseadas em um método científico [...] A Ciência é neutra, baseado em fatos[...]</p> <p><b>L-2:</b> A ciência investiga e obtém dados para comprovar uma linha de pensamento. Se comprovar é científico e para isso que ela tem o método [...]</p> <p><b>L-3:</b> A ciência é tudo aquilo que prova como as coisas são e que melhora a vida das pessoas, como remédios, tecnologia, conhecimento do mundo. / é o método que faz dela diferente.</p> <p><b>L-5:</b> Ciência é um conhecimento comprovado. São estudos que mostram como o mundo realmente é, algo que já é comprovado e que não fica só na teoria.</p> <p><b>L-6:</b> Para ser Ciência tem que ter a prova, e o que a faz diferente das outras formas de conhecimento é o método que ela usa, que faz com que as coisas sejam provadas sem ser subjetivo. / ela olha somente para o que os dados mostram.</p> <p><b>L-7:</b> Ciência é tudo que está em volta de nós. E nós podemos descobrir por meio do método científico.</p> <p><b>L-8:</b> Acho que é tudo que pode ser provado cientificamente com os dados.</p>	Moderna
			<p><b>L-4:</b> Cada ciência estuda diferentes fenômenos de diferentes formas. Não tem um padrão para todas, mas os fenômenos interagem entre si [...]. Acho que o que diferencia é só o fenômeno estudado. / Então tem que ter um método para chegar nessas repostas, mas não que seja uma coisa rígida sabe, acho que os cientistas vão estudando e formulando sua própria forma de estudar.</p>	Contemporânea

		Qual/quais o(s) objetivo(s) da Ciência e como ela é organizada?	<p><b>L-1:</b> A Ciência busca explicar o porquê das coisas, o que leva determinada coisa acontecer e o porquê está acontecendo.</p> <p><b>L-2:</b> A Ciência tem como objetivo conhecer tudo e todos e comprovar aquilo que fala.</p> <p><b>L-3:</b> A Ciência busca explicações para os acontecimentos do universo e tenta provar essas explicações por meio de experimentos.</p> <p><b>L-5:</b> A ciência tenta descobrir sempre mais coisas, para ir melhorando a vida das pessoas. / Ela está organizada por meio dos passos do método científico [...] começa com a curiosidade e depois fazem as hipóteses, depois testam e depois provam.</p> <p><b>L-6:</b> É um conhecimento que busca comprovar como as coisas acontecem e para isso usam experimentos. Se os testes derem positivo significa que é daquela forma mesmo que acontece.</p> <p><b>L-7:</b> A Ciência busca basear o conhecimento nos experimentos para que aquilo que ela afirma não seja apenas um fato que aconteceu, mas uma lei comprovada.</p> <p><b>L-8:</b> A Ciência tem como meta conhecer o mundo de modo mais próximo da realidade. / A organização dela é por meio de métodos e leis a serem cumpridas.</p>	Moderna
			<p><b>L-4:</b> Ai, é meio complicado isso, porque na verdade a ciência busca respostas. / Acho que tem um método e tal, mas o cientista vai mudando, sabe? Para conseguir responder o que ele está querendo. Qual era mesmo a pergunta? [...] eu acredito que seria uma forma de a gente pegar todo o nosso conhecimento, digamos, teórico e tentar colocar ele em prática. / acho que é um pouco da lógica né, se ele está de acordo com está buscando, sei lá, se não tem muito viés no estudo.</p>	Contemporânea
	Metodologia e justificação do conhecimento científico	O desenvolvimento do conhecimento científico sempre requer experimentos? Justifique.	<p><b>L-1:</b> Sim, para que ela não seja contestada. / Para elaborar essas formas de conhecimento é necessário um conjunto de fatos + hipóteses + o teste dessas hipóteses. Este teste da hipótese nos dá a visão de conhecimento comprovado e real.</p> <p><b>L-2:</b> Sim, para comprovar a teoria que está sendo criada ou estudada. / o cientista elabora a hipótese da observação que é feita, daí faz os testes e se eles derem certo a teoria está comprovada.</p>	Moderna

		<p><b>L-3:</b> O desenvolvimento do conhecimento requer sim experimentos. Todo conhecimento requer experimento. É o experimento que leva ao conhecimento. / [...] tem testar um monte de vezes para ver se dá certo. Se der é a teoria.</p> <p><b>L-5:</b> As pesquisas necessitam de experimentos para comprovar o conhecimento descoberto. Por exemplo, a descoberta de novos medicamentos, precisaram passar primeiro por vários testes antes do uso.</p> <p><b>L-6:</b> Sim, pois é na parte dos experimentos que são tratados os estudos para que possa chegar a um resultado comprovado.</p> <p><b>L-7:</b> É preciso sim, para que a teoria possa ser comprovada verdadeira tem de passar por testes.</p> <p><b>L-8:</b> Acho que sim. Na verdade não consigo pensar em nenhuma pesquisa que não tenha experimento. Como prova se não tiver experimento, fica só no achismo.</p>		
		<p><b>L-4:</b> O desenvolvimento científico vai desde buscas teóricas e buscas práticas. Nem sempre experimentos práticos são realizados, porém precisamos estudar, analisar e entender o que vamos pôr em experimentação. / Ah, a própria filosofia da ciência também, né! É uma coisa que não precisa de experimento. Para a gente também visualizar as outras ciências, as ciências sociais e filosóficas também não precisa de experimentos para ser entendida.</p>	Contemporânea	
	Influências socioculturais	Os valores socioculturais influenciam o desenvolvimento da Ciência? Justifique.	<p><b>L-1:</b> A ciência é neutra, pois é baseada em fatos, esses valores sociais e culturais são subjetivos muito pessoais, não podendo se atrelar a ciência. / Porque ela tem que responder a questões e não dá para ter as respostas se ficar pensando no que a sociedade impõe. Se ela ficasse presa ao que a política ou a sociedade como um todo pensa, ela não teria evoluído. A gente iria estar ainda pensando que a terra é o centro do universo.</p> <p><b>L-2:</b> Acredito que não seja influenciada, porque as teorias podem ser adotadas no mundo todo, independente do contexto. / O cientista tem que olhar os resultados dos experimentos, não pode ficar pensando no contexto.</p>	Moderna

			<p><b>L-3:</b> A Ciência é neutra porque não defende um ou outro valor social ou cultural. / Esses valores são muito subjetivos e a ciência trabalha com dados reais, que estão lá.</p> <p><b>L-5:</b> Quando o cientista vai fazer o experimento ele olha para os dados, as vezes os valores influenciam no assunto da pesquisa, mas na hora de analisar os dados não tem como. / Acredito que antigamente ela refletia bastante, a gente vê na história que os valores acabavam influenciando. Mas hoje, pelo fato das muitas diversificações, acredito que não seja influenciada, é mais fácil hoje de perceber quando é e aí não é aceito.</p> <p><b>L-6:</b> A Ciência de modo geral se mantém neutra, para que possa caminhar com o conhecimento. / Então, mas eu acho que essas influencias que você fala é mais com aquilo que a Ciência já descobriu, não que vai influenciar como ela é, sabe? Mas o que que a galera faz com aquilo que foi descoberto.</p> <p><b>L-7:</b> Como a Ciência é um conhecimento universal, não pode ser influenciada pelos valores sociais. / Assim, as vezes pode ser que influencie, mas eu acredito que não, porque ela tem que dar certo em todos os locais do mundo. Se for subjetivo aos valores aí não funciona.</p> <p><b>L-8:</b> Tem que ser neutra. Se não for neutra aí fica muito subjetivo e não é Ciência, aí vira religião ou, sei lá. / é que tem que olhar aquilo que está lá, não pode ser subjetivo.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Sim, pois ela não está a parte da sociedade, sendo assim sofre toda a influência. Por exemplo, um cientista pode defender a eugenia com base em seus valores sociais. / E tem a religião também, igual o caso das células tronco que é mais uma questão religiosa que fica barrando as pesquisas. Era para a gente estar bem avançado nisso. / Com certeza, olha tudo o que temos. É porque a ciência descobriu, e aí a gente vai usando. Igual da células tronco, se a ciência conseguir fazer tudo o que ela quer com as células tronco, imagina como pode melhorar a saúde. Muita gente não vai precisar sofrer coma algumas doenças.</p>	Contemporânea

Fonte: Autor.

Sobre as características da Ciência L-1 escreve:

A ciência procura explicar o “porquê” das coisas, o que leva determinada coisa a acontecer e o porquê está acontecendo. Na minha opinião o que torna estas 3 matérias (Biologia, Química e Física) diferente das outras é o fato delas estarem baseadas em um método científico, ou seja, para elaborar essas formas de conhecimento é necessário um conjunto de fatos + hipóteses + o teste dessas hipóteses. Este teste da hipótese nos dá a visão de conhecimento comprovado e real. É um conhecimento menos abstrato, na minha opinião (*em resposta ao questionário*).

Questionado na entrevista ela afirma:

E: você fala aqui (no questionário) que a diferença está baseada no método científico, o que você entende por método científico?

L-1: Então, método científico, eu entendo como uma coisa que, por exemplo, ou a partir de um fato ou de uma hipótese, a gente tem uma comprovação daquela... por exemplo, uma hipótese, daí você testa aquela hipótese: “ah, tal coisa acontece assim, por quê” vamos dar uma hipótese, daí a gente dá a hipótese e testa aquela hipótese e se der certo é uma teoria.

E: Para você como começa a pesquisa: pela experimentação, pela observação, pela hipótese, pela teoria, pela lei...?

L-1: Eu acho que pelos problemas. Por um problema.

E: E esse problema vem? Vem da teoria, da hipótese, da experimentação, de onde vem esse problema?

L-1: Como assim, é porque eu penso assim, tipo, tudo começou por uma... é que depende não é, sei lá um problema no sentido: “ah, tem uma coisa que não está dando certo”, por que não está dando certo? Aí você lança uma hipótese em cima daquilo aí, a partir da hipótese você vai fazendo testes e diferenciando.

E: Só para eu ver se eu entendi, você pode discordar de mim, ok? Seria pela observação de um problema que vai dando errado?

L-1: Isso!

E: Então seria pela observação o primeiro passo, desse método científico. O primeiro passo seria a observação?

L-1: Sim. É! Acho que sim.

E: E depois, o que vem?

L-1: Ah, acho que daí testa a hipótese e vê, se der certo forma a teoria.

E: Entendi. E é possível fazer ciência sem seguir esse método que você apresentou?

L-1: Hum... acho que não, porque esse é o método da ciência, se não seguir não é ciência... fica só na ideia do que pode ser. Se você não testar [movimento de dúvida com as mãos].

Ao apresentar sua visão de Ciência L-1 descreve o método científico como “conjunto de fatos + hipóteses + o teste dessas hipóteses”. O método é apresentado como um conjunto de dados obtidos pela observação, sendo as hipóteses deduzidas desta, de onde, se confirmado pela experimentação, tem-se a teoria. Assim, L-1 compreende o método científico como uma atividade estática, com fases bem delimitadas a serem seguidas.

Para L-1, os conhecimentos têm valor intrínseco de verdade ao passo em que foram feitos diversos testes e *comprovado* sua veracidade. A experimentação/teste é um

dos pontos altos do discurso de L-1, ao passo em que determina o valor do conhecimento apresentado pelo cientista. Assim, a objetividade da Ciência é posta em evidência.

A comprovação dos fatos e sua elevação ao status de verdade científica é assumida pelo licenciando a partir dos pressupostos indutivistas que, embasado na ideia de um empirismo neutro, sustenta-se enquanto representação última da realidade. Do mesmo modo, ao tratar da questão da objetividade científica, L-1 a atesta com base no Método, afinal sem tais instâncias metodológicas o cientista “*fica só na ideia do que pode ser*”.

Assim, à luz dos diversos argumentos de L-1, compreendemos que sua concepção de Ciência é consolidada nos princípios da perspectiva Moderna, seja no que diz respeito aos objetivos (quanto ao conhecimento da realidade em si), seja no que se refere ao método (empírico-indutivista), ou ainda quanto a própria NdC (neutra e Objetiva).

À exemplo de L-1, os argumentos de L-2 apresentam a Ciência enquanto uma atividade com metodologia única, como expressão da verdade e essencialmente experimental (empírico-indutiva). Como argumentos, L-2 diz: “*Ciência investiga e obtém dados para comprovar uma linha de pensamento. Se comprovar é científico*”, sendo que a comprovação é dada pelo método, explicado da seguinte forma: “*o cientista elabora a hipótese da observação que é feita, daí faz os testes e se eles derem certo a teoria está comprovada*”; questionado sobre a necessidade da experimentação (teste), é dito: “*sim, porque se não fica só na hipótese. Se não experimentar como ele vai saber se é verdade?*”.

L-3 argumenta no mesmo sentido, para ela “*A ciência é tudo aquilo que prova como as coisas são e que melhoram a vida das pessoas, com remédios, tecnologia, conhecimento do mundo*”, para a comprovação é utilizado o seguinte método: “*Começa com a observação, aí vem a curiosidade de alguma coisa e você a hipótese que depois tem testar um monte de vezes para ver se dá certo. Se der é a teoria*”. Sobre a necessidade da experimentação (teste) para que se torne científico é dito: “*tem que ter, porque se não tiver não dá para provar, nunca vai saber se é científico ou se é só uma hipótese*”.

Percebe-se que os discursos convergem ao mesmo ponto: O empirismo-dogmático como base do conhecimento científico. Qualquer estudo que não se enquadre nos parâmetros estabelecidos pelo dito método é renegado a uma confiabilidade menor. Da observação à conclusão pós-testes, os órgãos dos sentidos sobressaem-se sobre a racionalização e impõem um valor ao conhecimento do qual somente é confiável/científico se tiver origem na observação e puder ser testado e reproduzido.



A verdade/realidade é trazida à tona pelos licenciados como algo palpável, algo passível de ser observado de modo totalmente neutro, quantificado e analisado. A relação do empirismo com o indutivismo é realçada em diversos argumentos, como forma de validar o conhecimento científico, uma vez que percebem a repetição dos testes como base para a compreensão da realidade afirmada; a repetição positiva dos resultados são tratados como premissas para a generalização da verdade presente no fenômeno.

L-5, L-6, L-7 e L-8 seguem a mesma linha de pensamento sobre a natureza do trabalho científico. É neste sentido que compreendemos que suas concepções epistemológicas configuram-se como aquelas defendidas na Ciência Moderna. Tal concepção é reafirmada quando discutida a questão das influências socioculturais na Ciência.

Para L-1 a Ciência é uma atividade neutra, ou seja, não é influenciada por assuntos subjetivos como política, cultura e etc.

A ciência é neutra, pois é baseada em fatos, esses valores sociais e culturais são subjetivos muito pessoais, não podendo se atrelar a ciência (*em resposta ao questionário*).

Ao ser questionado, durante a entrevista é argumentado:

E: Você acredita que a ciência em nenhum momento é influenciada pelos valores sociais, culturais, políticos e econômicos?

L-1: Não tenho uma base para dizer isso com certeza. Eu, nossa, um estudante de Ciências Biológicas, do terceiro ano, com certeza eu não posso afirmar totalmente que ela é neutra.

E: Mas você acredita que seja?

L-1: Sim.

E: Por que você acredita que seja?

L-1: Porque ela tem que responder a questões e não dá para ter as respostas se ficar pensando no que a sociedade impõe. Se ela ficasse presa ao que a política ou a sociedade como um todo pensa, ela não teria evoluído. A gente iria estar ainda pensando que a terra é o centro do universo.

E: E você acha que o cientista é neutro?

L-1: Acho que deveria. Não sei se é, mas as vezes se ele não se ater somente nos dados e deixar ir pelo lado subjetivo os outros cientistas não vão aceitar e acaba que ele não ir pra frente.

E: Você acha então que quando o cientista não é neutro, os outros excluem ele, é nesse sentido?

L-1: Não sei se é excluir, mas as vezes a teoria dele não vai ir pra frente porque vem outro que tem os dados que não são objetivos e vai derrubar a teoria dele.

À Ciência é atribuída uma neutralidade total sob a argumentação de que o conhecimento científico não deve ser pautado em aspectos subjetivos, logo, os valores sociais e culturais são negados na atividade científica. Os argumentos utilizados por L-1

para defender a neutralidade da Ciência apontam que a característica subjetiva é tida como tendo menor valor científico, sendo rechaçada pelos cientistas.

O discurso do licenciando demonstra uma sobreposição dos dados em relação as concepções, uma vez que são os dados objetivos que definem a confiabilidade do conhecimento. Neste sentido, ele é categórico ao responder o questionário “*valores sociais e culturais são subjetivos, muito pessoais, não podendo se atrelar a Ciência*”. Esse pensamento é reafirmado durante a entrevista “*o cientista não pode ficar pensando no que a sociedade impõe*”, caso isso acontecesse a Ciência “*não teria evoluído*”.

Sobre esse ponto, é perceptível a compreensão de uma Ciência de natureza neutra e objetiva pautada única e simplesmente nos dados coletados. Assim, o cientista é compreendido como um ser a-social e a-histórico, capaz de desvincular-se dos aspectos socioculturais aos quais está inserido, logo, tais influências não impregnam a percepção dos dados. Percebe-se ainda que, para L-1, o cientista neutraliza-se conscientemente em relação ao meio, ele não pensa no que a sociedade impõe e tais influências não o alcançam de modo inconsciente. É finalizado o argumento relacionando essa neutralidade científica a sua capacidade de evoluir (compreendendo evoluir como melhorar ou alcançar novas respostas).

Comparando essas respostas, o discurso apresentado sobre as influências socioculturais na Ciência com aqueles apresentados no tema anterior, compreendemos que a concepção científica de L-1 mantém-se estável, uma vez que seus argumentos convergem sempre ao mesmo ponto, ou seja, não há contradições em seu discurso quando tratados dos variados temas que envolvem o conhecimento científico.

A visão de Ciência enquanto atividade neutra é também apresentada por outros seis licenciandos além de L-1. Vejamos o argumento de L-6: “*Para mim ela é neutra, porque se não fosse não conseguiria explicar como o mundo realmente é. Não sei, acho que ela só olha o que os dados mostram*”, questionada sobre o tema ela completa: “*Então, mas eu acho que essas influencias que você fala é mais com aquilo que a Ciência já descobriu, não que vai influenciar como ela é, sabe? Mas o que que a galera faz com aquilo que foi descoberto*”. Com raciocínio semelhante, L-8 afirma: “*tem que ser neutra. Se não for neutra aí fica muito subjetivo e não é Ciência, aí vira religião ou, sei lá...*”, ao insistirmos no assunto ele diz: “*é que tem que olhar aquilo que está lá, não pode ser subjetivo*”.

Novamente o embate subjetivo *versus* objetivo coloca-se em pauta. Para os licenciandos, aquilo que não corresponde diretamente aos dados não são da alçada da Ciência, então são desprezados na produção deste tipo de conhecimento. Para eles, o método é livre de concepções prévias dos cientistas, ao passo em que estes apenas olham para os dados oriundos das observações e testes. Assim como nos temas anteriores, os discursos de sete licenciandos demonstram coerência entre os temas discutidos, evidenciando uma concepção de Ciência Moderna bem consolidada.

Os licenciandos explicitam que a Ciência sempre inicia-se com a observação da qual são deduzidas hipóteses a serem testadas, afirmando existir a neutralidade nos fatos apresentados pelos cientistas por apenas se debruçarem sobre os dados. Tal perspectiva denota a concepção essencialmente empírica, uma vez que “a experiência apresenta-se como única fonte do conhecimento” (HESSEN, 1980, p. 69); ainda que “o pensamento não agrega um novo elemento, pois limita-se a unir uns com os outros os diferentes dados da experiência” (p. 71).

À luz dos discursos analisados, consideramos que para eles o conhecimento científico ocorre a partir das sensações e, aos indivíduos, cabe a organização dos dados descritos rigorosamente. Tais dados, contudo, não são considerados científicos até que se confirme sua veracidade, assim, entra em jogo os critérios de verificabilidade descritos como os experimentos/testes das hipóteses propostas. Tal verificabilidade ancora-se na concepção positivista da Ciência tal qual descrita pelos neopositivistas, ente eles Carnap (1936), e já amplamente criticada por Popper (2005), Bachelard (2002) entre outros.

Os licenciandos demonstraram compreender esta verificabilidade como um ponto central da estrutura da Ciência, ou seja, ao passo em que os testes comprovam determinada proposição – passando pelo crivo da verificação - ela passa a ser científica e ter status de verdade. Tal concepção de Ciência ancora-se ainda no pensamento indutivo, que é a base da generalização da Ciência Moderna e que promulga a necessidade de um grande número de observações/testes antes que se justifique a validação de uma proposição (CHALMERS, 1993; McMULLIN, 2009; RAMOS; NEVES; CORAZZA,2012).

As concepções apresentadas remontam ao princípio indutivo, tendo o empirismo como base epistemológica (FOUREZ, 1995; McMULLIN, 2001; SANTOS, 2010; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012), sendo consolidada sob a égide do positivismo ao qual denomina-se confiável os conhecimentos obtidos por meio de dados experimentais

– da observação e dos testes – rigorosos (CHALMERS, 1993; RAMOS, NEVES, CORAZZA, 2012). À luz desta percepção, os licenciandos demonstram considerar qualquer conhecimento que não venha do método empírico-indutivo como subjetivo, i.e., desprovidos de valor.

Considerando o exposto até aqui, compreendemos que estes sete licenciandos tem suas compreensões acerca da Ciência ancoradas na perspectiva Moderna. Contudo, como apresentado anteriormente, uma licencianda demonstrou distanciar-se dessa concepção. Assim, passamos a analisar como essa licencianda compreende o conhecimento científico, no que tange suas características epistemológicas.

Sobre a Ciência, L-4 demonstra um distanciamento da concepção Moderna do conhecimento, integrando seu discurso à concepção Contemporânea. Vejamos:

Cada ciência estuda diferentes fenômenos de diferentes formas. Não tem um padrão para todas, mas os fenômenos interagem entre si de uma forma que quando buscamos respostas a determinadas coisas físicas, a química e a biologia. Precisam uma das outras para fazerem sentido. Acho que o que diferencia é só o fenômeno estudado (*em resposta ao questionário*).

Durante a entrevista ela reafirma seu posicionamento:

E: Você fala aqui de diferentes formas, seriam os métodos?

L-4: Ai, acho que sim.

E: E o que você entende por método?

L-4: Por método... é, eu acredito que seria uma forma de a gente pegar todo o nosso conhecimento, digamos, teórico e tentar colocar ele em prática. Um método, por exemplo, como a gente vai estudar determinada levedura? Vamos supor. Ah, então a gente vai pegar, vai isolar ela, vai botar num microscópio. Para mim, isso seria um método.

E: Só para ver se eu entendi, você fala que tem que pegar a teoria ali e colocar em prática, então para você a teoria vem antes do experimento?

L-4: Sim! Poderia ser durante também... porque a gente também aprende bastante com nosso experimentos quando não dão certo: “ah, porque não dá certo?” ai a gente tem de voltar na teoria. Mas é muito importante a gente conhecer a teoria antes de pôr em prática.

E: Entendi. E como você acha que começa o conhecimento científico, em que parte, assim?

L-4: Acho que a partir do momento que a gente se pergunta o porquê acontece aquilo; e a gente tem vontade de procurar o porquê. Para mim começa assim.

E: Voltando no método, como são esses métodos para você, tem um que abrange a ciência como um todo?

L-4: Ai, é meio complicado isso, porque na verdade a ciência busca respostas, né? Então tem que ter um método para chegar nessas repostas, mas não que seja uma coisa rígida sabe, acho que os cientistas vão estudando e formulando sua própria forma de estudar.

E: E como que caracteriza que esse conhecimento é confiável? Assim, sempre se ouve que tal estudo seguiu o método científico, e você comenta que os cientistas vão formulando suas formas de estudo sem ser muito rígido, nesse sentido como que caracteriza se é válido ou não o método usado? Deu pra entender a pergunta?

L-4: Deu. Acho que tem um método e tal, mas o cientista vai mudando, sabe? Para conseguir responder o que ele está querendo. Qual era mesmo a pergunta?

E: Como que caracteriza se o método utilizado é confiável.

L-4: Ah, acho que é um pouco da lógica né, se ele está de acordo com está buscando, sei lá, se não tem muito viés no estudo. Acho que assim.

Já de início, durante a resposta escrita, L-4 demonstra um distanciamento da perspectiva de um método único para a Ciência, ao argumentar sobre a falta de um padrão metodológico universal. Do mesmo modo, é indicado que as diferenças entre as áreas de conhecimento estão mais ligadas ao fenômeno estudado do que à metodologia aplicada.

De modo semelhante, e interligado a este assunto, L-4 ainda apresenta sua concepção de não-neutralidade na escolha do método ao argumentar que a teoria é conhecida antes mesmo de se colocar em prática (experimentação). Questionada sobre isso, ela afirma não haver um momento único para a utilização da teoria, pois esta deveria permear todo o processo, possibilitando, inclusive, readaptações na forma de se produzir o conhecimento. Nesta perspectiva, compreendemos que L-4 evita o empirismo extremo como ponto neutro de partida para a construção do conhecimento e aproxima-se da perspectiva plurimetodológica para as Ciências.

Contudo, ainda que a licencianda negue alguns princípios básicos da Ciência Moderna, como a neutralidade e a metodologia universal para as ciências, reconhece a importância da experimentação/observação na prática científica; visto que o conhecimento em alguns momentos necessita da prática empírica, considerando-se o fenômeno estudado, como é demonstrado ao discursar sobre o método científico:

Um experimento é quando questionamos determinados fenômenos e aplicamos um método para conseguir estudá-lo ou para colocá-lo em prova. O desenvolvimento científico vai desde buscas teóricas e buscas práticas. Nem sempre experimentos práticos são realizados, porém precisamos estudar, analisar e entender o que vamos pôr em experimentação (*em resposta ao questionário*).

Observa-se a tendência em afirmar que a teoria orienta a prática científica quando expressa a necessidade de “*estudar, analisar e entender*” o objeto a ser pesquisado, para que se inicie a experimentação, caso necessário. Durante a entrevista essa posição reaparece:

E: Você consegue dar exemplo de algum que não precise de experimentos? Que é considerado científico?

L-4: Ah, a própria filosofia da ciência também, né! É uma coisa que não precisa de experimento. Para a gente também visualizar as outras ciências, as ciências sociais e filosóficas também não precisa de experimentos para ser entendida.

E: Você considera a Filosofia, a área de humanas como um todo, como ciência?

L-4: Sim! Ela estuda o homem, a história, a sociedade... tem seus métodos, para mim é uma ciência.

E: E o que diferencia ela das Ciências naturais?

L-4: Acho que... o que ela estuda. Assim, a biologia estuda os seres vivos, a química a... química [risos] a história vai estudar a história da humanidade e assim vai.

E: você fala aqui de ter um método para colocar em prova. Para você, a ciência prova algo?

L-4: Ai, complicado, não é que ela prova [silêncio – fica pensativa], assim, ela tenta responder alguma coisa que a gente... tenta explicar alguma coisa. Não que ela necessita provar, mas sim que ela busca explicar. Porque, eu acredito que a humanidade é movida por um porquê, sempre existe esse porquê. Sempre vai existir. Quanto mais a ciência avança, mais os porquês aparecem. Então na verdade ela não busca provar, ela busca tentar explicar a coisa que a gente está estudando.

É afirmado que alguns conhecimentos científicos não necessitam da experimentação como fonte de validação, visto que, como já demonstrado em argumentações anteriores, as Ciências são concebidas como formas de explicar os fenômenos, estando cada Ciência alinhada a um determinado estudo e, por isso, as metodologias utilizadas são variadas. A experimentação, apesar de ser parte integrante do conhecimento científico não é um elemento principal, nem mesmo necessário, em todas as Ciências.

Em vez de apresentar as demais áreas do conhecimento como “abstratas” ou “subjetivas”, L-4 reafirma sua compreensão de que as outras áreas possuem métodos próprios, nem sempre dependendo da experimentação como forma de validação do conhecimento. Ao ser questionada sobre o conceito “prova”, exposta no questionário, ela reformula seu argumento, considerando-a como uma explicação sobre o fenômeno e não como uma explicação cabal para determinada situação (experimental ou não).

Tal percepção sobre a Ciência é retomada no discurso sobre as influências socioculturais na Ciência:

Sim, pois ela não está a parte da sociedade, sendo assim sofre toda a influência. Por exemplo, um cientista pode defender a eugenia com base em seus valores sociais (*em resposta ao questionário*).

Já de início, durante o questionário, L-4 afirma que a Ciência reflete os valores socioculturais do contexto em que se insere, ou seja, que os cientistas defendem suas teorias “*com base em seus valores sociais*”. Neste sentido, surge a visão de não neutralidade da Ciência, coadunando com sua perspectiva descrita anteriormente sobre o conhecimento como construção social e não representação última da verdade. Para tanto,

L-4 utiliza como exemplo a Eugenia<sup>50</sup> para exemplificar como a Ciência e a sociedade influenciam-se mutuamente. Durante a entrevista esta característica é ressaltada:

E: Você comenta aqui do caso da Eugenia como influência da sociedade na ciência e vice-versa, você conseguiria dar outro exemplo, atual?

L-4: Sei lá, na criação de remédios. A gente precisa conseguir remédios para as doenças que vão aparecendo, aí precisa de dinheiro... assim, se não tiver dinheiro pra pesquisa não tem como.

E: Acho que não entendi...

L-4: Assim, acho que às vezes o cara não quer muito pesquisar aquilo, mas é para aquilo que tem dinheiro, aí ele acaba pesquisando e as vezes até ficando famoso por achar uma vacina. Acho que isso é uma influência da sociedade, não é?

E: Penso que sim...

L-4: E tem a religião também, igual o caso das células tronco que é mais uma questão religiosa que fica barrando as pesquisas. Era para a gente estar bem avançado nisso.

E: Entendi. E o contrário, da ciência influenciando a sociedade, você também acredita que aconteça?

L-4: Com certeza, olha tudo o que temos. É porque a ciência descobriu, e a í a gente vai usando. Igual da células tronco, se a ciência conseguir fazer tudo o que ela quer com as células tronco, imagina como pode melhorar a saúde. Muita gente não vai precisar sofrer coma algumas doenças.

L-4 apresenta outros dois exemplos sobre as influências mútuas entre Ciência e sociedade, ambas voltadas para questão da saúde. Sua argumentação sobre as relações socioculturais com a Ciência nega uma concepção de neutralidade científica. Tal posicionamento está de acordo com as discussões apresentadas anteriormente, onde se argumenta acerca da não objetividade e da importância da teoria para a construção do conhecimento, ou seja, a fala aqui remete à concepção Contemporânea de Ciência, na qual percebe-se a atividade científica de modo humanizada e não como uma ação finda em si própria, i.e., nos dados brutos e observáveis.

Apesar de considerarmos a concepção de L-4 como alinhada aos preceitos da Ciência Contemporânea, é preciso ressaltar que durante a entrevista sobre as influências socioculturais a licencianda demonstra ainda compreender a Ciência em um sentido salvacionista, ou seja, com resultados sempre positivos para a sociedade. Essa característica é apresentada quando argumenta que no caso das pesquisas em células tronco, se não fossem “*barradas*” pelo viés religioso, iria “*melhorar a saúde*” da

---

<sup>50</sup> Termo cunhado por Francis Galton na segunda metade do século XIX e que significa o melhoramento humano em princípios biológicos e que culminou, devido ao seu caráter científico, em um movimento ideológico de esterilização das classes menos favorecidas em prol daquelas ditas superiores (MEGHLIORATTI; ANDRADE; CALDEIRA, 2010).

população e, conseqüentemente, “*Muita gente não vai precisar sofrer coma algumas doenças*”. O trecho apresenta uma tendência em argumentar que a Ciência sempre produz efeitos sociais positivos e que influências – como a religiosa - retardam o avanço da própria sociedade.

A compreensão de uma Ciência salvacionista colapsa com a compreensão de Ciência Contemporânea, uma vez que remete ao conhecimento neutro e desvirtuado pela subjetividade presente nas relações sociais. Percebe-se, assim, que L-4 apesar de manter-se frequentemente alinhada à concepção de Ciência Contemporânea, em certos momentos vincula seus argumentos aos preceitos da Ciência Moderna, mesmo que tal fato configure-se como uma contradição.

Entretanto, ressaltamos que o discurso de L-4 centra-se na negação ao método empírico-indutivo como método universal e indispensável à produção científica, compreende a influência humana no ato empírico e, por assim ser, a subjetividade está implícita, tal qual já discutido por Chalmers (1993), Fourez (1995), Alves (2010) e Santos (2010), apesar de ainda apresentar lampejos de uma concepção salvacionista.

Tais características – com exceção do salvacionismo - são amplamente defendidas por autores que discutem a NdC, sob os princípios contemporâneos da Ciência, como Lederman e cols. (2001), Praia e cols. (2002), Teixeira (2003), Akerson e cols. (2013) e Zandonaidi (2016) que assumem as influências socioculturais às quais os/as cientistas estiveram/estão inseridos como característica básica da Ciência; pensa-se neste contexto que os fatores subjetivos interligam-se aos objetivos, formando uma cadeia lógica que sustenta toda a atividade científica. L-4 demonstra ter uma concepção consolidada neste sentido.

O salvacionismo científico apresentado pela licencianda, que remonta à concepção clássica da Ciência Moderna, tal qual apresentada por Ramos, Neves e Corazza (2012), demonstra que a concepção Moderna do conhecimento científico ainda influencia sua forma de ver a atividade científica. De todo modo, o discurso de L-4 manteve-se quase que unanimemente alinhado aos pressupostos epistemológicos da Ciência Contemporânea, defendendo a pluralidade metodológica, as relações socioculturais, as individualidades de cada área do conhecimento e a subjetividade das observações/experimentações. Tais características vêm sendo moldadas no âmbito da Filosofia Científica desde o início do século XX quando as primeiras críticas ao empirismo-positivista como forma básica da produção de conhecimento tiveram grande



ascensão após a consolidação do neopositivismo, dada as críticas de Popper, Bachelard, Lakatos, Kuhn, etc. (CHALMERS, 1993; MASSONI, 2005; MAYR, 2008; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2011; entre outros).

### 3.2 Breves considerações dos resultados obtidos no primeiro momento

Ressaltamos que dos oito licenciandos pesquisados, sete apresentaram uma concepção de Ciência voltada para aquela desenvolvida entre os séculos XVI e XX, dita “Ciência Moderna”, paralelamente demonstraram ter uma concepção sobre o Ensino de Ciências essencialmente Tradicional. Apenas um dos licenciandos argumentou sobre a Ciência em uma perspectiva Contemporânea sobre o Ensino de Ciência em uma concepção Construtivista, como pode ser visto no quadro 11.

***Quadro 11: Relação entre concepção de Ciências e de EC no primeiro momento da pesquisa***

	<b>Ciência Moderna</b>	<b>Ciência Contemporânea</b>
<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-6, L-7, L-8	
<b>EC Construtivista</b>		L-4

*Fonte: Autores.*

Neste primeiro momento percebeu-se uma relação entre as concepções de Ciência e de EC, ao passo em que todos os licenciandos que demonstraram compreender a Ciência enquanto uma atividade neutra, essencialmente objetiva e com uma metodologia universal, demonstraram também compreender o EC de modo semelhante, i.e., a uma atividade socialmente neutra, com uma objetividade focada no produto da Ciência e com uma metodologia única (transmissão e demonstração).

Os dados apresentados ratificam as reflexões de Gasparin (2005) e Teruya (2005), ao afirmarem que o EC tende a corroborar a perspectiva científica adotada pelo professor, uma vez que, neste sentido, o indivíduo passa a representar na ação docente os princípios da Filosofia Científica. Se sua concepção de conhecimento acerca da Ciência é embasada na epistemologia empírica-indutivista, sua prática docente também o será, pois compreende assim a produção do conhecimento.

A base epistemológica empírico-indutivista apresentada por sete dos licenciandos já foi alvo de discussões de autores como Saviani (1991), Lima (2002), Becker (2004) entre outros. Tais autores concordam que a base epistemológica da escola Tradicional encontra-se no empirismo-indutivo da Ciência Moderna. Nossos dados, por sua vez, demonstram que os licenciandos tendem relacionar elementos da concepção científica em

seus pensamentos sobre o EC, seja inserindo os conceitos de verdade e realidade ou buscando na metodologia científica elementos para a prática pedagógica.

Quando as argumentações se voltam para as influências no processo de Ensino-Aprendizagem e na Ciência, percebe-se que em grande parte dos licenciandos há um apelo à neutralidade. Nos dois casos o foco é o produto-conceito, tido, no âmbito da Ciência, como totalmente neutro, pois é alcançado a partir dos dados tal como se apresentam (empiricamente) e no EC como neutro, pois o objetivo não é a discussão social, mas a apresentação daquilo que a Ciência “descobriu” a partir de seu método.

Assim, percebe-se que há uma tendência entre os licenciandos em compreender o EC como uma mera interlocução da Ciência, uma divulgação científica que apresenta os fatos sem que os demais indivíduos envolvidos na aula argumentem ou questionem. Dessa forma, assume-se o conhecimento, no EC, semelhante àquele já criticado veemente no que tange a própria Ciência, i.e. um conhecimento inquestionável para grande parte da população; o cientista (o professor neste caso) tem se tornado um mito que é responsável por pensar as relações dos fenômenos, ao passo em que apresenta a verdade para o restante da população (neste caso os estudantes) que acaba por segui-lo sem questionamentos (CHALMERS, 1993; ALVES, 2010; SANTOS, 2010).

Há, porém, um licenciando dissonante entre nossos dados, ao passo em que ao se tratar da Ciências demonstra um apelo à pluralidade metodológica e um distanciamento empirismo extremado. Já sobre o Ensino de Ciências tem sua compreensão do conhecimento focado no desenvolvimento, na atividade e não no produto em si. Tal aspecto não revela uma negligência quanto aos conceitos propriamente ditos ao se tratar do EC, apenas não se fixa neles enquanto princípio fundamental da educação científica; alinhando-se assim ao que El-Hani e Bizzo (1999), Becker (2004), Gasparin (2005) e Galuch (2013) compreendem como elementos da concepção construtivista do Ensino.

Percebe-se neste momento da pesquisa que a orientação epistemológica dos professores em formação desenvolve-se de modo linear, ou seja, ao pautar suas concepções sobre a produção do conhecimento em uma perspectiva empírico-indutiva e dogmática, as visões dos fenômenos (da Ciência ou do EC) acabam por seguir as mesmas características.

Os dados até aqui apresentados corroboram com diversos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos acerca destas relações. Reyes-Herrera e cols. (2001), por exemplo,

apresentam como as ações docentes no EC estão assentadas em um paradigma científico consolidado de tal modo que uma ressignificação na forma de compreender o EC passa indubitavelmente por uma ressignificação paralela à forma de se compreender a Ciência. De modo semelhante, Silva e Schneltzer (2001) afirmam a partir de seus dados que as ações pedagógicas escolhidas e desenvolvidas pelos docentes são sempre implícita ou explicitamente subsidiadas por suas concepções acerca do conhecimento científico, que por sua vez atrela-se ao jogo das relações socioculturais.

No curso pesquisado, como já apresentado anteriormente, há disciplinas com objetivos de colocar em pauta esta discussão, argumentando e auxiliando na construção de um conhecimento contemporâneo sobre a Ciência e seu Ensino que foram implantadas entre as primeiras séries. Porém, ao que indica, as abordagens assumidas durante este curso teve baixo impacto na ressignificação das concepções dos licenciandos, visto que sete dos oito pesquisados ainda mantêm uma percepção consolidada de uma Ciência neutra, essencialmente empírica-indutivista e objetiva, bem como um ensino que segue os mesmos pressupostos.

Considerando que tais licenciandos encontravam-se nesse momento da pesquisa no início do terceiro ano, tendo assim mais dois anos a serem cursados, dos quais serão marcados pela ação docente durante os períodos de estágio supervisionado, é válido conjecturar que a experiência docente auxilie na reflexão sobre os temas aqui abordados. Neste sentido, analisamos as concepções destes mesmos licenciandos no início e fim do quarto ano do curso nas próximas seções, vejamos.

### **3.3 Segundo momento: o início do quarto ano do curso**

O segundo momento de coleta de dados ocorreu um ano após a primeira coleta, como já apresentado no capítulo destinado à metodologia. Ressaltamos que além dos estágios em docência, obrigatórios, diversos licenciandos passaram a frequentar outras modalidades de estágio, em laboratórios de pesquisa de áreas específicas da Biologia vinculados à instituição, como limnologia, botânica, biotecnologia, etc.; ou em áreas voltadas para o Ensino, como é o caso do estágio remunerado oferecido pelo Colégio de Aplicação Pedagógica e do PIBID<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> A relação das atividades desenvolvidas pelos estudantes pode ser vista no Quadro 07 que trata do perfil dos licenciandos quanto à dedicação, durante a pesquisa (página, 59).

*Quadro 12 – Organização dos discursos dos licenciandos acerca do Ensino de Ciências no segundo momento da pesquisa*

	Subcategorias	Questões	Excertos	Concepção
<b>Ensino de Ciências.</b>	Características e objetivos do EC	Quais as características/objetivos do Ensino de Ciências?	<p><b>L-1:</b> Mostrar o “sentido” da vida, de várias áreas que abrangem nosso dia-a-dia, sobre assuntos que tem na ciência. / [...] ir apresentando os conteúdos, mostrar para eles [estudantes] que a Ciência está no dia-a-dia deles, sabe?</p> <p><b>L-2:</b> Apresentar os conceitos que estão lá para ser apresentado. / Mostrar como as coisas são na realidade, para eles saberem como funciona.</p> <p><b>L-3:</b> Passar aos alunos aquilo que eles precisam saber das Ciências. / [mostrar] aquilo que está nos livros, aquilo que já foi comprovado.</p> <p><b>L-5:</b> Apresentar os conceitos da Ciência. / transmitir aos alunos como que tudo está ligado [...] aquilo que eles vão precisar saber para o vestibular.</p> <p><b>L-7:</b> Preparar os alunos, transmitir o conhecimento e fazer com que eles aprendam sobre a Ciência. / passar aquilo que ele precisa para terminar a escola [os estudos] e conseguir um bom emprego. / é mostrar os conceitos e ir organizando para que o aluno entenda. É o professor quem organiza o que está no livro e apresenta, acho que é isso.</p>	Tradicional
			<p><b>L-4:</b> Na minha opinião, a principal característica é inspirar o questionamento, ensinar o aluno a problematizar. / [...] meio que ir ensinando eles [estudantes] a pensar diferente, não ficar preso só no conteúdo em si. / Fazer eles questionarem se aquilo ali faz parte de algo maior [...] a gente ia conversando e eles foram fazendo outras perguntas.</p> <p><b>L-6:</b> Acredito que seja promover a compreensão dos alunos sobre o mundo com base na Ciência, pensando no contexto, em como as coisas estão ligadas. / [...] a gente tem que ajudar eles a entender, tem que conversar bastante e ir relacionando dentro da sala e ajudando eles a fazer porque é difícil. / [...] Então, eu acho que a gente tem colocar problemas para eles resolverem e ir ajudando, orientando.</p>	Construtivista

		<p>Quais as características/objetivos das aulas práticas? Em que momento ela deve ser aplicada (antes ou depois da teoria)?</p>	<p><b>L-1:</b> É aprender na prática como determinado fenômeno funciona. Acredito que sempre depois que se expor um determinado conteúdo, primeiro fala-se sobre, depois insere-se a prática. / Acho que é assim, se você fala lá que um inseto tem 3 pares de patas antenas e... bom, as características dos insetos, sabe? Aí você leva ele no laboratório para ver o inseto, para ele contar as patas, ver as antenas.</p> <p><b>L-2:</b> A prática é o momento dos alunos entenderem realmente, porque daí eles vão ver acontecer aquilo que você disse. É na prática que você meio que ganha o aluno. / Acho que dá para fazer antes da teoria também, mas acho que é bem melhor depois, para ele confirmar aquilo que o professor disse.</p> <p><b>L-3:</b> A prática para mim é o momento de comprovar aquilo que foi dito, para eles verem que realmente é assim. / tem que ser depois da teoria para que ele [aluno] não perca o foco daquilo que ele tem que saber.</p> <p><b>L-5:</b> A aula prática é aquela que exemplifica a teoria, para não ficar no abstrato. Na aula teórica a gente fala e na prática a gente mostra. / Tem que ser depois da teórica, porque daí o aluno já sabe o que vai ver, aí ele já vai saber identificar e realizar na prática.</p> <p><b>L-7:</b> A aula prática é caracterizada pela vivência daquilo que já foi visto em sala [teoricamente]. / Acho que não faz sentido fazer antes da teoria, tem que ser depois para que se possa confirmar o que foi estudado.</p> <p><b>L-8:</b> É uma forma de você mostrar para os alunos aquilo que foi dito, de modo mais descontraído. Eles gostam bastante por isso, porque daí eles não tem de ficar só escrevendo. / Não sei, mas acho que tem que ser depois. Não consigo imaginar o sentido de fazer antes [da teoria].</p>	<p>Concepção tradicional</p>
--	--	---	--	------------------------------

			<p><b>L-4:</b> Acho que é forma de trazer os alunos mais pra perto da Ciência, sabe? Fazer eles buscar as respostas. Mesmo que não seja lá a certa, depois a gente discute com eles e vai questionando para surgir as dúvidas. / Nós fizemos depois da teoria, mas acho que dá para fazer antes também... pensando agora, acho que seria legal, mas não sei muito bem como fazer. / A prática tem que estar relacionada com a teoria, para eles perceberem que está relacionado... e eles gostam também, né?</p> <p><b>L-6:</b> Acho que é uma forma de levar os alunos a pensarem de forma diferente. Deles verem as coisas de outra maneira. / Acho que não importa tanto o momento; acho que dá pra fazer das duas formas. / Assim, dá pra fazer... assim, se formos trabalhar com insetos dá para pedir para eles listarem as características que eles vem dos insetos e ir classificando... aí não acho que precise ter tido a teoria antes. Das duas formas dá.</p>	Concepção Construtivista
Papel do professor e do estudante (ensino e aprendizagem)	Durante as aulas de Ciências, o que é ensinar e qual o papel do professor? E o que é aprender e qual o papel dos estudantes? Se possível, dê exemplos.	<p><b>L-1:</b> Ensinar é você conseguir passar o conhecimento que você tem de forma clara [...]. Aprender é você adquirir um novo conhecimento e ser capaz de repassá-lo à alguém. / é você apresentar aquilo que você já sabe, sabe? Aquilo que você aprendeu e vai passar para alguém. / acho que a gente só aprende quando consegue repassar aquele conteúdo [...]</p> <p><b>L-2:</b> Ensinar é passar o nosso conhecimento para eles [estudantes] e ir fazendo eles entenderem do que se trata. / Aprender é entender como o mundo funciona.</p> <p><b>L-3:</b> [ensinar] é transmitir aquele conteúdo que eles precisa saber. / então, esse transmitir é passar aquilo que você já sabe, né? / [aprender] é assimilar os conceitos de modo que não se esqueça depois. / acho que você aprende quando você não esquece daquilo que foi passado para você.</p> <p><b>L-5:</b> Ensinar é transmitir aquilo que já se sabe, aquilo que foi comprovado pela Ciência [...] / Ensinar é passar os conceitos de modo que os alunos entendam, tem que simplificar. / Aprender é pegar tudo aquilo que o professor passou e juntar tudo isso para entender o mundo.</p> <p><b>L-7:</b> Ensinar é você ir mostrando qual é o caminho, ir mostrando como o mundo e a natureza funciona. / [...] vai passando os conteúdos de maneira meio lógica, para que os alunos percebam que aquilo é daquele jeito</p>	Concepção Tradicional	

		<p>mesmo. / Aprender é assimilar os conceitos [...] / se tiver alguma dúvida tem que perguntar, para não ficar com dúvidas se entendeu realmente como que é.</p> <p><b>L-8:</b> [Ensinar] é mostrar um novo mundo para os alunos, tudo que a gente já sabe da Ciência [...] tudo que está ali no livro e que eles [alunos] precisam saber. / Para aprender tem que prestar atenção em tudo que o professor vai falando e ir anotando, para depois saber o do que se trata. / [na avaliação] se ele aprendeu ele vai saber falar certinho como o professor explicou, porque ele aprendeu.</p>	
		<p><b>L-4:</b> Ensinar é ensinar o aluno a questionar; a buscar aquilo que ele precisa para compreender as coisas. / E se a gente só ficar falando, a gente vai dando tudo mastigado. Eles só aprendem a copiar. / Aprender é conhecer algo novo que pode mudar sua visão de mundo. / [...] procurar as coisas, problematizar, sabe? Não ficar só esperando que o professor traga as respostas.</p> <p><b>L-6:</b> Ensinar é proporcionar meios dos alunos interagirem com os conceitos. / Fazer eles [estudantes] questionarem, eles se interessarem por aquilo e ouvir também, o que eles tem a dizer... igual eu disse lá atrás, tem que levar problemas para eles irem resolvendo, aí eles ficam com dúvidas e a gente vai ajudando. / Aprender é discutir sobre os temas abordados; relacionar coisas que ele já sabe com aquilo que ele está estudando.</p>	Concepção Construtivista
	Como uma aula de Ciências tem de ser para ser considerada boa? Justifique.	<p><b>L-1:</b> Acredito que seja uma aula envolvente, com uma boa apresentação dos textos. / o aluno tem que ver que aquilo ali é realmente assim que acontece.</p> <p><b>L-2:</b> Para mim é uma aula que tenha vários tipos de apresentações, sabe? não dá para ficar só quadro, tem que levar vídeos, tem que mostrar no laboratório [...].</p> <p><b>L-3:</b> Uma aula que os alunos vejam as coisas acontecerem. Tem que levar para o laboratório, passar os experimentos para eles fazerem.</p> <p><b>L-5:</b> Tem que ser uma aula em que o aluno saia compreendendo a matéria dada. / ele tem que saber apresentar o que foi falado para ele depois.</p>	Concepção Tradicional

			<p><b>L-7:</b> Eu acho que tem que ser acompanhado por prática, para eles verem que aquilo que a gente fala realmente acontece. Se eles não verem acontecendo, não faz sentido.</p> <p><b>L-8:</b> Quando a gente foi dar aula, a gente sempre tentava fazer o aluno ver o que estávamos falando, para ele visualizar aquilo e perceber que não é só teoria. Quando a gente passava a prática, eles viam que do jeito que a gente fala, realmente acontece ai ele acredita mais fácil.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Uma aula que tenha diálogo e que os conceitos sejam discutidos com os alunos, sem ficar só copiando, sabe? / Acho que uma boa aula tem que desenvolver os conteúdos no tempo dos aluno [...]. / Não sei se consegui fazer, mas acho que pelo menos não ficamos só copiando no quadro e só falando, a gente fez várias coisas que ajudaram eles a perguntarem coisas e discutirem, sabe? Aí acho que teve bastante interação, mas é difícil.</p> <p><b>L-6:</b> A aula tem que ter bastante interação, para despertar a curiosidade dos alunos, para eles ficarem com aquela... uma pulguinha atrás da orelha mesmo e depois irem discutindo. / Nós tentamos ir fazendo eles perguntarem e discutirem, acho que foi boa a aula nesse sentido, eles conseguiram levar muito melhor o conteúdo e criaram um pensamento deles com base nos conceitos que a gente passou.</p>	Concepção Construtivista
	Influências socioculturais	O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas (científicas e não científicas)?	<p><b>L-1:</b> A escola está inserida em uma sociedade e não deve ser algo “a parte”. / Mas as vezes a família não incentiva, o lugar que eles estão é assim. / Tem a ver com a política também, a gente vê que as salas estão lotadas e não dá pra fazer nada, a professora colocava os alunos pra fora e logo a direção vinha e colocava para dentro de novo. / [...] porque não adianta a gente só preparar a aula, porque chega lá tem um monte de coisa que interfere na aula.</p> <p><b>L-2:</b> Com certeza influencia, se os pais incentivam e a até a política sabe? Porque meio que não tem incentivo nem dos políticos para estudar, parece que é coisa que não faz mais sentido. / Tem colégio que tem bastante coisa para os alunos e eles tem uma noção do que querem, mas tem uns</p>	Concepção Tradicional



			<p>[colégios] que parece que os estudantes só estão ali obrigados, aí acho que isso influencia sim.</p> <p><b>L-3:</b> Ah, então, é complicado. Porque a gente discutiu bastante sobre isso com o professor* e escutávamos umas histórias dos colegas* que no colégio deles era bem complicado a perspectiva dos estudantes, e acho que é um pouco pelo meio em que vivem. Mas por outro lado, é um pouco da pessoa querer mudar né? não sei se dá para culpar só o contexto. / Acho que influencia um pouco, porque meio que vira algo normal não estudar, aí ele vai pra aula e não quer saber de nada, e aí sobra para o professor.</p> <p><b>L-5:</b> Acho que influencia sim, em todos os aspectos. A gente vai e prepara aula, mas eles não estão muito aí, querem ficar dançando ou no celular. E acho que isso é meio do meio que eles estão. / E tem o colégio também, está bem sucateado, sem nenhuma estrutura, nem laboratório, como que a gente faz ficar interessante a aula?</p> <p><b>L-7:</b> [No colégio que a gente estava] Quase todos tinham interesse em fazer vestibular e acho que isso tem a ver com a região que eles moram, com os pais, com realidade deles. / Mas eu escutava nas aulas com o professor*, quando a gente se reunia para discutir como estava o estágio, de colegas nosso que tipo: não tinha nada [no colégio], de aluno que tipo, não comia para ir para a escola. Como que esse aluno vai aprender desse jeito, não dá.</p> <p><b>L-8:</b> Claro que tem! Você vê pela diferença dos colégios, por exemplo, você pega os colégios que são mais do centro, geralmente são melhores. E as vezes é o mesmo professor que está lá no outro [da periferia] que não tão bom. Aí acho que é mais a influência mesmo sobre o ensino, do contexto do lugar. Aqui na faculdade mesmo os professores sempre dizem que a gente tem de preparar aulas diferentes nas escolas, não sei se concordo muito. / Tem a questão política também, vive mudando as leis, uma hora pode outra hora não pode falar isso ou aquilo e, assim, tem professor que trabalha em um monte de escola, como que prepara bem a aula, não dá.</p>	
--	--	--	---	--

			<p><b>L-4:</b> Com certeza, porque a aula depende muito daquilo que o aluno traz de concepções. Os professores tem de pensar nisso na hora do planejamento [...]. / Vai depender de onde o aluno está. Tem garotos lá, que a gente viu, que não sabe nem ler. Como a gente vai ensinar as coisas? Eles não conseguem entender nada. / [...] Eles acreditam em tudo que está na internet e é essa a concepção que eles trazem. / [...] não adianta a gente chegar lá e ficar só falando os conteúdos para os alunos, nem só demonstrando. Eles enjoam e não querem muito saber, porque, para eles, isso não vale nada.</p> <p><b>L-6:</b> Existem sim, a gente não vive sozinho. O meio que o aluno está influencia na forma como ele vai entender as coisas. / A forma como o aluno vai se interessar ou aprender as coisas que o professor ensina tem influência do lugar que ele vive. Isso é bem nítido na sala de aula, têm alunos que quando a gente ia falar alguma coisa eles já sabiam e tinham outros que nunca tinham ouvido falar. / [...] Acho que isso tem muito a ver com o meio que eles estão, na mesma sala tem gente de diversos lugares, tem gente que tem acesso a algumas informações e outras que nem celular tem.... a sala de aula é um lugar bem estanho mesmo [...].</p>	<p>Concepção Construtivista</p>
--	--	--	--	-------------------------------------

Fonte: Autores.

L-1, ao tratar das características e objetivos do EC, afirma no questionário:

*Fazer e mostrar o “sentido” da vida, de várias áreas que abrangem nosso dia-a-dia, sobre assuntos que tem na ciência.*

Ao ser questionada durante a entrevista, é argumentado:

*E: O que você entende por esse mostrar que você escreveu aqui?*

*L-1: Acho que você ir apresentando os conteúdos, mostrar para eles [estudantes] que a Ciência está no dia-a-dia deles, sabe?*

*E: Entendi, mas como você mostraria isso?*

*L-1: Acho que dá pra levar pra prática para eles verem que aquilo não é só teoria, que aquilo realmente funciona. E dá pra mostrar pra eles que... Como os fungos estão presentes na vida, em tudo. Não só os fungos, mas tudo que a gente estuda a gente usa depois no dia-a-dia.*

*E: Esse mostrar então, seria uma forma de apresentar ou... expor os conceitos?*

*L-1: Acho que sim. Ir meio que ligando as coisas, não dá também para começar falar de uma coisa e já pular pra outra, tem que ir falando pra eles e ir ligando, porque eles não conseguem ir ligando, sabe? Aí a gente tem que ir apresentando como as coisas se ligam. Como elas são na natureza.*

O ato educativo é reduzido a apresentações conectadas dos conteúdos científicos e é percebido tanto na escrita (questionário) quanto na entrevista. Nesta, ao argumentar como ocorreria a apresentação dos conteúdos, L-1 tende a organizar o pensamento em uma perspectiva onde o professor fala, mostra, discute e integra, enquanto o/a estudante escuta, visualiza, assimila e repete.

O professor é apresentado no discurso de L-1 como sendo o detentor máximo do conhecimento inacessível aos estudantes pela complexidade, é ele quem mostra “*que aquilo está no dia adia deles*” e “*que aquilo realmente funciona*”, logo, o professor é o único neste ambiente capaz de relacioná-los. Assim, é argumentado, ainda que implicitamente, sobre sua concepção epistemológica, uma vez que para este licenciando o indivíduo enquanto aluno não é capaz de relacionar conceitos ditos complexos (“*eles não conseguem ir ligando*”) e por consequência deve internalizá-los tal qual lhe é apresentado.

Outros licenciandos apresentaram posição semelhante ao de L-1 ao discursarem sobre o tema. L-3, por exemplo, diz que o objetivo do Ensino de Ciências é “*passar aos alunos aquilo que eles precisam saber das ciências*”, sendo que o que eles precisam saber é definido como sendo “*aquilo que está nos livros, aquilo que já foi comprovado*”.

L-5, por sua vez, diz ser o objetivo do EC “*preparar os alunos, transmitir o conhecimento e fazer com que eles aprendam sobre a Ciência*”, considerando o preparar como “*passar aquilo que ele precisa para terminar a escola [os estudos] e conseguir um*

*bom emprego*”; sobre o passar e transmitir ele diz: “*é mostrar como as coisas são*”, quando solicitamos algum exemplo, ele argumenta: “*ah, é mostrar os conceitos e ir organizando para que o aluno entenda. É o professor quem organiza o que está no livro e apresenta, acho que é isso*”.

Ao todo, 05 licenciandos apresentaram concepções totalmente semelhantes e consideramos, a partir de seus argumentos, que eles compreendem o EC como uma forma de expor conceitos de modo que os estudantes possam absorvê-lo e reintegrá-lo indutivamente em novas situações, compreendendo o ambiente em que se inserem. O estudante é sempre apresentado como passivo no processo de Ensino-Aprendizagem, enquanto o professor sempre é colocado em uma posição ativa. Para eles é o professor quem integra os conceitos, é o professor quem organiza exemplos e analogias. Não há espaço para a criatividade dos estudantes, para que busquem formas próprias de organizar e integrar os conceitos.

Tal concepção de EC é reafirmada quando abordados os termos Ensinar e Aprender, vejamos o relato de L-1:

*Ensinar é você conseguir passar o conhecimento que você tem de forma clara, fazendo com que outra pessoa entenda e consiga fazer assimilações em sua mente. Aprender é você adquirir um novo conhecimento e ser capaz de repassá-lo à alguém.*

Na resposta ao questionário, os pontos elencados do tema anterior mantêm-se de modo que o docente transmite e o/a estudante apenas observa/escuta/assimila. Durante a entrevista, L-1 reafirma essa concepção.

*E: O que você entende por transmitir o conhecimento?*

*L-1: Ah, é você apresentar aquilo que você já sabe, sabe? Aquilo que você aprendeu e vai passar para alguém.*

*E: Você poderia dar um exemplo de como passar o conhecimento?*

*L-1: Ah, igual quando você vai passar os fungos. Você tem que falar sobre os basidiomicetos, aí você pega aquilo que você sabe deles e passa para os estudantes, como eles são, as características, como eles se reproduzem, essas coisas, sabe? Mas você tem que estudar para isso, não dá para ir só com o que você lembra, tem que levar algo a mais, tem que estudar para não falar errado.*

*E: E o aprendizado só ocorre quando a pessoa sabe apresentar isso para alguém?*

*L-1: Como assim?*

*E: Você coloca aqui que aprendizado é quando você consegue repassar para alguém.*

*L-1: Ah, acho que sim, acho que a gente só aprende quando consegue repassar aquele conteúdo, por que assim, quando eu tive de trabalhar na escola [no estágio] eu não lembrava muito bem, aí eu tive de ir e ler mais sobre, buscar os conceitos e daí eu percebi que eu aprendi mesmo, porque eu tinha de passar, sabe? Acho que a gente só aprende mesmo quando a gente tem de falar para outra pessoa.*

Durante a entrevista afloram algumas percepções sobre como ele pensa a questão do conhecimento em sala de aula, além de reafirmar a tendência do EC como um processo pautado na fala do professor, ao passo que ensinar é *“você conseguir passar o conhecimento que você tem de forma clara”*, ao estudante cabe a passividade. É argumentado também sobre um conhecimento memorístico baseado em informações que são transmitidas e retransmitidas, como nos discursos: *“Aprender é você adquirir um novo conhecimento e ser capaz de repassá-lo à alguém”* ou ainda *“Aquilo que você aprendeu e vai passar para alguém”*.

Ao relatar que teve de ler mais e sobre sua percepção de que aprendeu quando teve de Ensinar é evidenciado que, para ele, o Ensino baseia-se na apresentação de informações que foram lembradas durante o estudo para a ação docente, uma vez que a base para o EC está na apresentação dos conceitos propriamente ditos. O/a estudante é tratado como algo alheio, aquele que absorve o que é transmitido tal qual uma antena de rádio, então, para ser professor basta saber o conteúdo e repassá-lo.

Vejamos como outros licenciandos apresentaram esta mesma percepção sobre o Ensino e a Aprendizagem. L-3 diz sobre o Ensinar: *“é transmitir aquele conteúdo que eles precisa saber”*, sobre o Aprender: *“é assimilar os conceitos de modo que não se esqueça depois”*. Já L-5 diz: *“Ensinar é transmitir aquilo que já se sabe, aquilo que foi comprovado pela Ciência”*, e aprender: *“é entender aquilo que foi passado”*. L-7, por sua vez, afirma: *“Ensinar é passar os conceitos de modo que os alunos entendam, tem que simplificar”*, sobre o aprender é dito: *“é pegar tudo aquilo que o professor passou e juntar tudo isso para entender o mundo”*.

Assim como no tema anterior, ao total cinco licenciandos apresentaram concepções semelhantes: L-1, L-2, L-3, L-5 e L-7. Os argumentos apresentados sobre o Ensino e o Aprendizado remetem sempre ao conhecimento enquanto informação, algo pronto que deve ser transmitido a alguém de modo inquestionável, ao passo em que são dados comprovados cientificamente. Neste sentido, o EC torna-se algo semelhante a um quebra-cabeças no qual Ensinar é entregar peças/conceitos e Aprender é receber tais peças/conceitos e organizá-las em um quadro geral para compreender o mundo.

A partir destes dados, compreendemos que os licenciandos analisados tendem a compreender o EC como transmissão de informações, ao passo em que para eles informação e conhecimento são sinônimos. É perceptível ainda que há uma concordância entre os licenciandos de que existe a necessidade de uma sequência lógica de tais

informações feita pelo próprio professor para que o estudante veja – retomando a alegoria do quebra-cabeças – o quadro pronto. Ao tratar o tema das aulas práticas, estas concepções novamente vem à tona, vejamos:

*É aprender na prática como determinado fenômeno funciona. Acredito que sempre depois que se expor um determinado conteúdo, primeiro fala-se sobre, depois insere-se a prática.*

Ao ser questionado durante a entrevista, L-1 argumenta:

*E: O que seria este aprender na prática que você escreve aqui?*

*L-1: Acho que é o você ver que as coisas são realmente daquele jeito.*

*E: Não entendi muito bem, poderia explicar melhor?*

*L-1: Sim. Acho que é assim, se você fala lá que um inseto tem 3 pares de patas antenas e... bom, as características dos insetos, sabe? Aí você leva ele no laboratório para ver o inseto, para ele contar as patas, ver as antenas. Dá para mostrar na lupa ou nem precisa ser no laboratório, pode levar o inseto na sala mesmo, com aquelas lupas de mão, sabe?*

*E: Só para ver se eu entendi, a prática nesse sentido é uma forma de comprovar aquilo que o professor disse na aula teórica?*

*L-1: Acho que sim, para o aluno ver que é daquela forma mesmo.*

*E: E Você coloca aqui [no questionário] que tem de ser sempre depois da aula teórica, você pode me explicar o porquê?*

*L-1: A aula prática?*

*E: Sim.*

*L-1: Ai... acho que se fazer antes o aluno fica perdido, sabe? Igual quando a gente levou os alunos no laboratório [durante o estágio], eles já tinham visto as características, daí eles já sabiam o que tinham que procurar no fungo, sabe? Se fizer antes como ele vai saber o que olhar? Ele não sabe, aí a aula fica sem sentido. Ele vai ficar lá vendo coisas aleatórias. Por isso acho que tem de ser depois, para o aluno ir lá e ver que aquilo que foi dito foi tirado da nossa cabeça, mas que realmente é assim.*

Os trechos apresentados remetem novamente a um ensino transmissivo ao passo em que, mesmo nas aulas práticas, o professor é quem tem o papel ativo do processo “passando/transmitindo” os conceitos “para o aluno ver que é daquela forma mesmo”, ou seja, provando o que foi dito em aula teórica. Neste caso, mesmo a ação do estudante, ao observar os insetos ou fungos, a atividade é reduzida aos pontos previamente delimitados pelo professor, ou seja, o aluno só “absorve” aquilo que o professor lhe apresenta. Logo, o estudante é passivo em todos os momentos do ato educativo.

Como já comentado anteriormente, o conhecimento é considerado como sinônimo de informação, ou seja, na apresentação de alguns fatos aos estudantes de modo que se integre alguns conceitos; a prática, nesse sentido, passa a ser o momento em que o professor prova aquela informação dada ao estudante, demonstrando empiricamente

aquilo que lhe foi dito. Assim, para L-1 a atividade prática é uma extensão da apresentação feita na aula teórica, um momento de apresentação *in locu* do fenômeno.

Em relação ao momento de aplicação da aula prática, é descrito como sendo necessariamente após a aula teórica, “*para o aluno ir lá e ver que aquilo que foi dito foi tirado da nossa cabeça, mas que realmente é assim*”, ou seja, de modo que aquilo que foi exposto ao estudante seja comprovado em aula prática. Fazer de modo contrário, i.e., a prática primeiro para depois a aula teórica, perderia o sentido do Ensino, visto que “*se fazer antes o aluno fica perdido*”. Deste modo, reafirma-se que a aula prática é simplesmente uma forma de comprovação da informação, ao aluno não cabe procurar novas formas de perceber o objeto, pois ele precisa apenas visualizar aquilo que já foi comprovado cientificamente e que lhe está sendo apresentado.

Assim como nas discussões dos temas anteriores, L-2, L-3, L-5 e L-7 organizam seus discursos de modo semelhante ao de L-1. Para L-3, por exemplo, aula prática é “*o momento de comprovar aquilo que foi dito*” na aula teórica, não podendo ser feito antes para que o estudante “*não perca o foco daquilo que ele tem que saber*”. Já L-7 expressa sua concepção afirmando que a “*aula prática é caracterizada pela vivência daquilo que já foi visto em sala [teoricamente]*”, devendo sempre ser realizado após a teoria para que se “*possa confirmar o que foi estudado*”.

Os discursos dos cinco licenciandos tratam o EC como sinônimo de apresentar conceitos, compreendendo o ensino como um processo memorístico no qual o professor “passa” os conceitos que são pré-definidos e os estudantes devem absorvê-los, rerepresentando-os novamente em uma avaliação. A relação que se configura é de transmissão, unidirecional *professor*→*estudante*. Tal perspectiva não é característica estrita destes indivíduos, visto que vem sendo demonstradas e criticadas desde, pelo menos, o século XVI como nos apresenta Cambi (1999).

As sensações como elementos primordiais para que o conhecimento ocorra é o pilar da epistemologia empírica que preza pela descrição do mundo tal qual se apresenta (HESSEN, 1980; FOUREZ, 1995, MALDANER, 2004, BECKER, 2004) e utilizado no processo de Ensino configurando-se como a aquisição do conhecimento por meio da experiência sensorial, isto é, compreende-se a exposição dos fatos como suficiente para que o indivíduo passe a conhecer o mundo que o cerca (CUNHA, 2001; BECKER, 2004; 2005; SUH, 2016) para que possa integrar-se à sociedade, conhecendo seus princípios

básicos (CAMBI, 1999), e ser capaz transferir aquele conhecimento absorvido a outras situações (MORETTO, 1999; LIMA, 2002; HULING, 2014; SUH, 2016).

Tomemos os discursos elaborados pelos licenciandos como exemplo. Foi frequente a categorização do Ensino como um processo de apresentação visual e auditiva dos conceitos, ou seja, mostra-se as características básicas dos fungos, do DNA, das rochas etc., seguida de uma explicação verbal e direta destes objetos de estudo. É retórico por natureza e liga-se fortemente com a própria noção dos objetivos do EC tratados como o de *passar conhecimento*. Tal perspectiva parte do pressuposto de que basta o estudante ter contato com a informação das características dos objetos para conhecê-los em sua totalidade. Assim, desenvolve-se uma concepção metodológica e avaliativa de Ensino que compreende a repetição e memorização de conceitos como Aprendizado (LEÃO, 1999).

No entanto, o termo “prática” leva os licenciados a compreender tais ações como um método ativo, visto que em geral os estudantes são aqueles que fazem o experimento (seguindo roteiros), ou seja, são os/as estudantes que misturam substâncias, que observam vegetais, que ligam aparelhos. Contudo, as atividades continuam a apresentar caráter essencialmente expositivo e ligado à epistemologia empírica, já que apesar de serem os agentes que desenvolvem a ação os/as estudantes mantêm-se na posição passiva reproduzindo aquilo que é “passado” pelo professor; estas atividades alicerçam-se na concepção empírica (LEÃO, 1999; BECKER, 2004; 2005; MALDANER, 2004), comumente considerada como pedagogia Tradicional.

A concepção empírica do conhecimento é levada ao extremo em suas argumentações, uma vez que, para estes, os estudantes da Educação Básica não são capazes de compreender as relações inerentes ao conhecimento geral dos objetos a serem estudados, então o professor deve desintegrá-los e apresentá-los de forma fragmentada e ordenada. As integrações entre os conceitos são organizadas previamente também pelo corpo docente, de modo que cada uma das “peças transmitidas” possa ser realocadas em seus devidos lugares ao fim de uma unidade de Ensino.

Neste extremo epistemológico percebe-se a tendência em compreender o indivíduo como um papel em branco a ser impresso, elementos oriundos da experiência proporcionada pelo docente, portanto, o papel do/da estudante limita-se à memorização e internalização daquilo que lhes é apresentado a partir de diversas metodologias de



exposição. Ao corpo docente cabe decompor as ideias complexas em elementos simples, expondo-os de modo ordenado para que, na absorção de tais elementos, seja possível ao espectador juntá-los reintegrando a ideia original. Parte-se, por conseguinte, de uma educação sensorial, utilizando-se da repetição como premissa de Ensino (MALDANER, 2004; ALTOÉ, 2005; GALUCH, 2013).

Ao tratarmos das influências socioculturais observamos uma tendência destes licenciandos em compreender as influências externas como influenciadoras no desenvolvimento do conhecimento pelo estudante, vejamos:

*A escola está inserida em uma sociedade e não deve ser algo “a parte”.*

A resposta sucinta apresentada no questionário remete a uma escola influenciada pelas questões sociais, sendo que estas influências devem ser consideradas no ato educativo. Este aspecto torna-se explícito durante o questionário.

*E: Como você acha que estas influências são articuladas no processo de Ensino?*

*L-1: Ai, acho que os alunos não querem muito estar ali, eles não querem nem saber. Aí que a gente tem que ir mostrando para ele como as coisas estão relacionadas, sabe? Como que aquilo afeta ele.*

*E: Entendi, e como você acha que estas influências afetam o ensino?*

*L-1: É que é assim, quando a gente estava lá [no estágio], tem alunos que vão desinteressados e a gente acha que é porque estão desinteressados, sabe? Mas as vezes a família não incentiva, o lugar que eles estão é assim.*

*E: Não entendi, poderia explicar melhor?*

*L-1: Assim... por exemplo, a gente participou de algumas reuniões com os pais e aí você vê que nem os pais se importam muito. Alguns pais mandam os alunos só porque são obrigados, por eles os filhos deles estariam trabalhando já. Meio que acham que a escola não serve pra nada.*

*E: Então seriam essas influências da família que afetam?*

*L-1: Sim. Mas não só elas. Tem a ver com a política também, a gente vê que as salas estão lotadas e não dá pra fazer nada, a professora colocava os alunos pra fora e logo a direção vinha e colocava para dentro de novo. Os políticos não estão nem aí para a educação, dá até um desânimo às vezes, sabe? Porque você vai na sala dos professores e é uma loucura, eles comentam dos salários ruins, das turmas lotadas e é verdade, como que você trabalha com as turmas daquele jeito? Aí tem uns dois ou três que botam fogo na sala e aí aqueles que estão ali para aprender só se ferram, sabe? Acho que isso tudo está ligado, tudo isso interfere na forma que a gente vai dar aula, porque não adianta a gente só preparar a aula, porque chega lá tem um monte de coisa que interfere na aula.*

*E: Entendi e você... [interrompido pelo licenciando].*

*L-1: A gente ouviu na sala dos professores até que tinha uns alunos que só iam lá pra comer. Eu lembro que a gente pensou “como assim?”, mas acho que é verdade, tem uns que não tem condições mesmo, dá pra ver quando a gente entra na sala e conversa com eles. E o pior é que as vezes eles nem querem saber das coisas e dá até para entender, né? como que eles vão ficar ali prestando atenção naquilo que você está falando se aquilo ali é meio que forçado pra ele, se ele só está pensando no lanche? Como que ele vai assimilar aquilo?*

*E: Entendi. E você acha que essas influências devem ser tratadas pelo professor durante as aulas?*

*L-1: Acho que sim, porque eles fazem parte da sociedade e eles vão ser o futuro, não é? Quem sabe não são eles que vão mudar um pouco isso.*

*E: Então para você o professor deve abordar esses assuntos em aula?*

*L-1: [Acena positivamente com a cabeça] não dá para não falar, a gente tem que mostrar para eles como as coisas são e que dá para mudar, e é por isso que eles tem de estudar. Para mudar essas coisas.*

*E: E você não comenta sobre as influências internas, tipo de outras disciplinas, o que você acha sobre isso?*

*L-1: Ah, precisa. Não tem como não ter essas influências. Igual a química, o nono ano é basicamente química e física, aí a gente tem que abordar estes assuntos, é meio que interdisciplinar, sabe?*

*E: E é o professor quem deve trazer essas influências?*

*L-1: Sim, até porque o aluno não vai conseguir sozinho, é uma coisa muito nova pra ele. Às vezes ele nem sabe que existem essas relações.*

Os trechos da entrevista, assim como a resposta ao questionário, denotam uma reflexão de L-1 sobre vários aspectos da sociedade que interferem no processo de EC, perpassando tanto a questão familiar (“a gente participou de algumas reuniões com os pais e aí você vê que nem os pais se importam muito”) como a política (“a gente vê que as salas estão lotadas e não dá pra fazer nada, a professora colocava os alunos pra fora e logo a direção vinha e colocava para dentro de novo”) e a economia (você vai na sala dos professores e é uma loucura, eles comentam dos salários ruins”).

É relatado durante a entrevista casos específicos presenciados durante a disciplina de estágio obrigatório realizada naquele ano. Neste sentido são apresentadas as dificuldades inerentes à sala de aula como situações familiares, econômicas, desinteresse dos estudantes, entre outros. Assim, é dito: “não adianta a gente só preparar a aula”. Isso nos indica uma reflexão que vai além da exposição aos estudantes, entrando no âmbito do como vai ser trabalhado aqueles assuntos.

Ao que indica, L-1 passa a compreender a necessidade de discutir com os estudantes as interferências sociais, mesmo nas aulas de Ciências, caso este que era negado no primeiro momento da pesquisa. Por outro lado, a questão da interdisciplinaridade ainda é tratada de forma reducionista, ou seja, baseada simplesmente nos conceitos estipulados nos currículos.

Outros licenciandos apresentaram concepções semelhantes. Por exemplo, L-7 também afirmou haver influências externas e quando questionado na entrevista é argumentado: “A escola que eu estava era bem tranquila, os alunos tinham condições, sabe? Mas eu escutava nas aulas com o professor\*<sup>52</sup>, quando a gente se reunia para

---

<sup>52</sup> Aula presencial do estágio.

\* Nome suprimido para não expor o professor.

*discutir como estava o estágio, de colegas nosso que tipo não tinha nada [no colégio]; de aluno que tipo, não comia para ir para a escola. Como que esse aluno vai aprender desse jeito, não dá! Na escola que eu estava tinha até técnica de laboratório, a gente pedia e estava tudo pronto pra fazer, tinha monitor para ajudar, a gente mandava as tarefas e maioria fazia. A gente falava e eles bagunçavam um pouquinho, mas dava pra dar aula, eles copiavam e prestavam atenção no que a gente dizia. Quase todos tinham interesse em fazer vestibular e acho que isso tem a ver com a região que eles moram, com os pais, com realidade deles”.*

Quando questionado se o professor deveria abordar estas influências durante as aulas, é argumentado: *“Eu lembro que o professor<sup>53</sup> dizia que sim, que a gente tinha discutir essas coisas, tinha que mostrar para os estudantes como essas influências interferiam na Ciência e tudo mais, mas acho que é mais para a Ciência, não tem muito o que fazer... igual na turma que eu estava era bem tranquilo, mas acho que, por exemplo, naquelas que o pessoal da minha sala estava que a situação é bem difícil, tem que abordar pra tentar ir mudando”.*

Percebe-se que nos dois diálogos apresentados há uma reflexão sobre o meio em que os alunos se inserem e, nesse sentido, há uma tendência em pensar o papel do estudante no processo, ou seja, quais as relações das atitudes dos estudantes frente ao estudo de acordo com suas realidades socioculturais? Há uma reflexão sobre a estrutura (física e organizacional) da escola, bem como sobre a ação do professor neste contexto, que deve discutir tais assuntos em suas aulas; ainda que L-7 afirme que tal inserção refere-se apenas àqueles casos em que a realidade sociocultural dos estudantes interferiram diretamente em suas próprias aprendizagens. Por fim, é válido ressaltar que os elementos da argumentação apresentados em L-1 e L-7, também foram identificados entre outros 3 licenciandos, a saber: L-2, L-3 e L-5.

É preciso destacar que ao compreenderem os aspectos sociais enquanto influenciadores no processo de Ensino e Aprendizagem, há sinais de resignificação do pensamento pedagógico dos licenciandos se comparados com o primeiro momento da pesquisa. Ao início do terceiro ano do curso todos os sete licenciandos que naquele momento compreendiam o Ensino sob a perspectiva Tradicional desenvolveram

---

<sup>53</sup> Nome suprimido para não expor o professor.

argumentos contrários a esse tipo de influência. Nesse sentido, consideramos que as reflexões aqui expostas podem ser consideradas como uma breve ressignificação.

Neste segundo momento da pesquisa as reflexões dos licenciandos demonstram compreender que os fatores externos à escola influenciam no processo de EC, o que pode ser considerado como uma aproximação às perspectivas atuais da prática docente. Todavia, é preciso ressaltar que a reflexão sobre as relações socioculturais apresentadas mostram-se vinculadas à concepção de conhecimento e de Ensino anteriormente defendida, uma vez que mesmo nestes casos em que assume as interferências e a necessidade do professor em abordar tais assuntos, as ações configuram-se sempre no sentido transmissivo, pois configuram como problemas para a transmissão dos conceitos.

Se analisarmos os argumentos à luz do que foi evidenciado nos temas anteriores, percebe-se que na concepção destes licenciandos as relações externas interferem na aprendizagem dos estudantes, porém sendo o conhecimento algo objetivo a ser transmitido faz-se necessário que o professor busque formas alternativas para contornar tais influências e prover a transmissão.

Ao que indica, a compreensão dessa característica do EC não é fator suficiente para que a percepção sobre o EC sofra alterações, uma vez que ao perceber tais aspectos os licenciandos tratam-na como empecilhos à transmissão em sua forma básica/verbal, delineando, assim, novas formas expositivas para que os conceitos sejam “dados”.

É neste sentido que a pedagogia Tradicional é compreendida como uma corrente filosófica que visa pela manutenção da tradição, pois nega a criatividade e a possibilidade da transformação social (TERUYA, 2005). Assim, a Educação segue um princípio de instrução, sendo que quando a própria estrutura social interfere na ação pedagógica é preciso que o interesse seja recuperado para que o conceito a ser transmitido desperte atenção dos estudantes (HERBART, 1902; TERUYA, 2005; MARTINS, 2012).

Leão (1999) também discute sobre esse assunto afirmando que na pedagogia Tradicional os elementos sociais e afetivos do sujeito são considerados elementos negativos na transmissão dos conceitos, por isso devem ser superados por meio de ações docentes que viabilizem a minimização de tais influências. Ao olhar o discurso dos licenciandos, percebe-se que as reflexões sobre o tema tangenciam esta perspectiva.

Como já comentado, as percepções até aqui discutidas não foram unânimes entre os pesquisados, portanto, passamos agora a analisar as 02 licenciandas que demonstraram uma concepção de Ensino como um processo de construção, ao mesmo passo em que

demonstraram uma concepção sobre o conhecimento científico pautados nos ideais da Ciência Contemporânea. Iniciando pela questão do Ensino, L-4 diz ser características do EC:

*Na minha opinião, a principal característica é inspirar o questionamento, incentivar o aluno a problematizar (em resposta ao questionário).*

Durante a entrevista, é elucidada sua compreensão sobre os termos “inspirar e “incentivar”, como é apresentado a seguir:

*E: O que você entende por este inspirar que você escreve aqui?*

*L-4: Acho que você meio que ir ensinando eles [os estudantes] a pensar diferente, não ficar presos só no conteúdo em si. A gente tem que tentar fazer eles se interessarem pela visão geral das coisas, ir fazendo algumas coisas que levem eles a entenderem que tudo está ligado e que aquilo ali é importante para entender o mundo.*

*E: Que coisas poderiam ser feitas?*

*L-4: Então, posso dar um exemplo das aulas que eu trabalhei no estágio<sup>54</sup>?*

*E: [Acena positivamente].*

*L-4: Então, quando a gente foi trabalhar com a sétima série, a gente tinha que dar o conteúdo de fungos. A gente começou levando pães embolorados e algumas fotos de doenças causadas por fungos. Aí começamos no laboratório para eles verem as hifas e já fomos discutindo com os alunos como elas se organizavam, e suas diversas formas na natureza. A gente levou eles também no pátio para ver os líquens e como tinha uns troncos cortados no canto da escola, com umas orelhas de pau, deu para eles visualizarem algumas estruturas diferentes dos fungos. Aí a gente discutiu com eles, e eles comentavam... eles falavam sobre aquilo que eles conheciam. Eles meio que já conheciam os fungos, mas não sabiam exatamente o que era, só uns sabiam que eram fungos. Aí a partir disso que nós começamos a trabalhar os nomes e como isso estava relacionado com a natureza, qual a importância dos fungos. Então, acho que mais ou menos assim que a gente vai inspirando, sem chegar e só falar o que é e como acontece, mas apresentando para os alunos, incentivando eles a buscar as relações na natureza, porque a gente não chegava e falava, a gente meio que perguntava para eles o porquê eles achavam que aqueles seres eram importantes, por que eles eram diferentes, tipo o do pão e o do tronco, sabe? Foi bem legal, eles participaram, falaram do dia a dia deles e onde eles já tinham visto. Acho que eles conseguiram ir fazendo relações das coisas.*

*E: Hum, esse inspirar seria levantar o interesse dele para discutir os assuntos, isso?*

*L-4: Acho que sim. Fazer eles questionarem se aquilo ali faz parte de algo maior, como a natureza funciona. E como a gente não ia dando as respostas, mas meio que perguntando e mostrando outras formas, eles meio que foram querendo saber como aquilo funcionava e meio que eles não tinham pensado nisso antes, mas conforme a gente ia conversando eles foram fazendo outras perguntas.*

*E: O incentivar a problematizar que você escreve aqui também é nesse sentido?*

*L-4: Sim, porque daí eles tinham bastante perguntas, acho que isso é o problematizar. E as perguntas deles eram bem legais, igual teve um que perguntou o porquê que só tinha aqueles fungos de orelha de pau nas árvores cortadas, e o porquê que não tinha cogumelos nos pães. E foram tudo coisas que a gente foi abordando depois em sala também, mas foram perguntas deles mesmo e que tinham a ver com o conteúdo que a gente ia trabalhar em sala.*

---

<sup>54</sup> L-4 em alguns momentos refere-se ao estágio supervisionado e em alguns momentos ao estágio remunerado, este prestado no Colégio de Aplicação pedagógica da referida Universidade.

*E: E você considera que esse fazer os alunos perguntar, é o objetivo do EC?*

*L-4: Não sei se é um objetivo, mas deveria. A gente sempre estuda que o aluno tem que se interessar por aquilo que vai estudar. Aí acho que o EC tem que fazer isso, né? Colocar ele para problematizar e acho que fica até mais fácil para dar aula, porque é o aluno quem vai fazendo as perguntas e a gente vai só discutindo com eles e ensinando.*

L-4 apresenta sua percepção de como percebe o ensino a partir de sua prática enquanto estagiária. Para ele, o Ensino tem de buscar a ação do estudante, aflorar a curiosidade, incentivar o questionamento, “*incentivar ao aluno a problematizar*” enquanto ao professor cabe a função de orientar as atividades e discutir as problematizações desenvolvidas pelos estudantes.

Ao apresentar como exemplo, sua prática na posição de professor, com o sétimo ano, L-4 não descarta atividades de demonstração e apresentação de conceitos como ação do professor, mas estas demonstrações são pautadas no incentivo ao questionamento para o desenvolver das problematizações. Para L-4, é a partir desta relação estudante-conhecimento que o professor pode “*incentivar eles [estudantes] a buscar as relações na natureza*” por meio de questões e novas problematizações.

Em outras palavras, o ato educativo para este licenciando não é unidirecional, do professor ao aluno, e sim bidirecional, ao passo em que o professor tem um papel ativo na proposição de atividades e argumentação, assim como o estudante que no fim do processo é quem busca a informação e a organiza transformando-a em conhecimento.

A aula descrita incita uma compreensão de ato dialético entre o professor e o estudante, um momento de troca de informações, de integração de informações que sustentaria no decorrer das aulas a construção do conhecimento. Como visto, é discutido a necessidade de um Ensino que vá além da transmissão do conteúdo, um ensino que não fica apenas “*falando o que acontece e como acontece*”.

Apesar do termo *apresentar* ser recorrente na fala de L-4, aqui ela tem uma denotação diferente da simples exposição. *Apresentar* situa-se como sinônimo de ação conjunta, pois ao *apresentar* busca-se o questionamento do outro e é a partir desse questionamento que se situa a ação docente.

L-6 também demonstra compreender o EC nesta perspectiva, argumentando: “*Acredito que seja promover a compreensão dos alunos sobre o mundo com base na Ciência, pensando no contexto, em como as coisas estão ligadas*”, questionado durante a entrevista, é dito que “*eles têm que entender que as coisas não estão isoladas, que aquilo*

*que ele estuda ali se relaciona, e aí a gente tem que escutar eles também. O que eles estão fazendo” e que é preciso ajudá-los a perceber que “o que ele estuda em português, história e... bem, que tudo está relacionado”. Sobre como realizar esta promoção, ele argumenta: “a gente tem que ajudar eles entender, tem que conversar bastante, ir relacionando dentro da sala, e ajudando eles a fazer, porque é difícil”. Pedimos um exemplo e ele diz: “acho que a gente vai orientando eles a fazerem estas relações, a gente propõe algumas atividades em que eles tenham que ir buscar essas relações com outras disciplinas, que eles coloquem a mão na massa e percebam a necessidade de conhecer outros assuntos, para verem mesmo que eles precisam de todas as disciplinas para resolver o problema. Então eu acho que a gente tem que colocar problemas para eles resolverem e ir ajudando, orientando”.*

L-6 organiza um discurso onde é o estudante quem age sobre o objeto do conhecimento construindo novas formas de ver e se relacionar com os fenômenos estudados. Ele questiona, argumenta e propõe soluções. Escuta e é escutado. A aula deixa de ser uma apresentação de conceitos e passa a ser uma construção de conhecimentos a partir das problematizações levantadas no ambiente escolhido para a aula, a partir das relações possíveis, das necessidades do estudante para compreender o mundo que o cerca.

Como visto, tanto L-4 quanto L-6 partem de uma concepção de Ensino onde os estudantes são ativos no desenvolver da aula. Para eles o papel da docência não se limita a transmissão de conceitos, já que é necessário escutar os questionamentos daquele que busca a aprendizagem, tentando aliar ao processo uma tom dialético. Por consequência, o conhecimento é compreendido como a integração de conceitos pelos sujeitos em Aprendizagem, i.e., a informação em si não é tratada como sinônimo de conhecimento, mas como instrumento para a construção deste.

O professor passa a ser o mediador ou orientador, de acordo com as palavras de L-4, da construção dessa rede de informações, com fim na compreensão do mundo que os cerca. Para se construir o conhecimento precisa necessariamente da ação do sujeito que aprende; de seus questionamentos, de suas ambições. Tais concepções são reforçadas quando questionados sobre os termos Ensinar e Aprender, vejamos:

*Ensinar é ensinar o aluno a questionar, a buscar aquilo que ele precisa para compreender as coisas. Aprender é conhecer algo novo que pode mudar sua visão de mundo (em resposta ao questionário).*

Durante a entrevista L-4 elucida sua resposta ao questionário:

*E: Para você é preciso mudar a visão do mundo para ter aprendido?*

*L-4: Acho que sim, não tem como você não mudar quando aprende algo.*

*E: Então, se ele não mudou a forma de ver as coisas ele não aprendeu?*

*L-4: Não! Não é isso. Não que ele vai mudar, as vezes o que ele aprendeu vai ajudar ele a... como fala, a... acreditar ainda mais naquilo que ele já acreditava. Mas acho que a forma como ele vai ver essas coisas vão mudar. Meio que vai abrir a mente, as vezes vai entender como que aquilo que ele acredita funciona e as vezes tem coisas que ele acha que é, e está certo ali, mas não é bem assim como ele pensava, aí ele vai aprender para melhorar a forma dele ver as coisas.*

*E: Deixa eu ver seu entendi, não precisa concordar comigo, só para confirmar mesmo. Para você, esse mudar a visão de mundo seria mudar a forma como ele age ou como ele entende as coisas?*

*L-4: Mais ou menos. Acho que a forma de agir nem tanto, se bem que se ele mudar a forma de ver as coisas ele vai agir diferente. Mas acho que é mais... assim, acho que se ele aprender a questionar e buscar as respostas, sabe, sem ninguém dar essas respostas para ele, ele vai ver as coisas diferentes, ele vai ter que ir atrás. Procurar. Acho que é isso que eu quis dizer com a mudar a forma de ver o mundo. Ele passar a procurar as coisas, problematizar, sabe? Não só ficar esperando que o professor traga as respostas.*

*E: Ah sim, entendi. Esse ensinar a questionar que você coloca aqui é isso então?*

*L-4: É! É ele não ficar só naquilo que os outros falam para ele. É ele querer ir além. A gente tem que ensinar isso. E se a gente só ficar falando a gente vai dando tudo mastigado. Eles só aprendem a copiar.*

Percebe-se que o aprender para L-4 é expresso na ação do sujeito frente ao meio em que se insere, indo além daquilo que lhe é apresentado, para ele aprender abrange a indagação, a procura; visto que para L-4 o estudante deve envolver-se em seu próprio aprendizado e passar a “*procurar as coisas, problematizar, sabe? Não só ficar esperando que o professor traga as respostas*”.

Para tanto, é argumentado que o processo de Ensino deve ser orientado nesta mesma perspectiva, a fim de que o estudante não se torne apenas um reprodutor. A passividade dos estudantes é renunciada ao colocá-los em plano de ação (*A gente tem que ensinar isso. E se a gente só ficar falando a gente vai dando tudo mastigado. Eles só aprendem a copiar*).

Nesta percepção de Ensino e Aprendizagem, busca-se uma ressignificação da forma de ver o mundo do estudante, não necessariamente como uma mudança de atitudes, mas como uma nova forma de ver os fenômenos do conhecimento. Busca-se aprimorar entre os estudantes a reflexão e o cepticismo sobre aquilo que se sabe, para que durante o processo emerja argumentos que o levem a ressignificar estes fenômenos; é nesse sentido que é dito: “*vai entender como que aquilo que ele acredita funciona e as vezes tem coisas que ele acha que é, e está certo ali, mas não é bem assim como ele pensava, aí ele vai aprender para melhorar a forma dele ver as coisas*”



À exemplo do tema anterior, L-6 também se alinha na mesma perspectiva de L-4 ao considerar o Ensinar como: “*proporcionar meios dos alunos interagirem com os conceitos. Ajudar eles a compreenderem aquilo que eles precisam entender*” e aprender para ele é “*discutir sobre os temas abordados, relacionar as coisas que ele já sabe com aquilo que ele está estudando*”. Logo, para L-6 o ensinar e aprender são partes indissociáveis, ao passo em que o professor proporciona os meios para que as integrações de conceitos sejam viáveis, auxiliando na compreensão dos temas. Ao estudante cabe a interação com os fenômenos, a participação do processo e a busca pela integração.

Quando questionado durante a entrevista, L-6 elucida esta percepção sobre o Ensino e Aprendizagem, por exemplo, argumentando sobre o “*proporcionar meios dos alunos interagirem[...]*” é dito: “*a gente tem que levar eles a pensarem sobre aquilo que eles estão vendo, não só no conteúdo, mas como isso faz parte da vida deles. Fazer eles questionarem, eles se interessarem por aquilo e ouvir também o que eles tem a dizer... igual eu disse lá atrás, tem que levar problemas para eles ir resolvendo, e aí eles ficam com dúvidas e a gente vai ajudando*”. Neste sentido, o argumento de L-6 vai se consolidando com uma concepção de construção coletiva do conhecimento. A problematização faz parte do processo de Ensino e Aprendizagem, assim como o diálogo e a busca por novas formas de pensar e integrar os conceitos estudados.

Novamente aqui, a questão da dialética professor-aluno faz-se presente. O ambiente escolar é visto como um local de trocas de experiências e a autoridade, ainda que presente, se reconfigura num sentido formal. O professor é considerado como aquele que organiza a discussão dos problemas, aquele que orienta o processo auxiliando o estudante na organização dos conceitos e das relações possíveis.

A concepção destes licenciandos em relação ao Ensino permeia constantemente as experiências externas dos estudantes que influenciam sua forma de aprender, porém é nas discussões explícitas sobre este tema que alguns argumentos realmente afloram, vejamos. L-4, por exemplo, escreve sobre o assunto:

*Com certeza influencia, porque a aula depende muito daquilo que o aluno traz de preconceções. Os professores tem de pensar nisso na hora do planejamento, até porque não dá para dar uma aula numa escola da periferia igual você daria no centro (em resposta ao questionário).*

L-4 concebe que o aluno está imerso em uma sociedade e que esta sociedade influencia a forma como ele se relaciona com os fenômenos a serem estudados. Durante a entrevista, este assunto é esmiuçado, vejamos:

*E: Poderia me explicar melhor como ocorrem estas influências, na sua opinião?*

L-4: Vai depender de onde o aluno está, tem garotos lá, que a gente viu, que não sabe nem ler, e como a gente vai ensinar as coisas. Eles não conseguem entender nada. E daí a gente conversou com eles, e eles não estão nem aí com nada. Mas dá para ver que é pelo lugar, sabe? Eles acreditam em tudo que está na internet, e é essa a concepção que eles trazem. Eles mesmo falam que não leem nada, isso que eu quis dizer com essas influências, se ele está num meio em que os pais incentivam a leitura, a estudar eles conseguem entender melhor.

E: Você consegue dar outro exemplo?

L-4: [Alguns minutos em silêncio] ah... igual, no dia da reunião tinha os colegas falando de escola em que alguns alunos nem tinham o que comer em casa, que eles falavam na escola que não tinham comido e que só iam lá para comer. Pensa se esse aluno vai conseguir estudar. Acho que isso é influência, não é?

E: Acho que sim. E de outras disciplinas, econômica, religiosa.... O que você acha?

L-4: Acho que tudo influencia.

E: E como lidar com isso?

L-4: Acho que tem que tentar usar isso... é... como eu vou dizer. É que não adianta a gente chegar lá e ficar só falando os conteúdos para os alunos, nem só demonstrando. Eles enjoam e não querem muito saber, porque para eles, isso não vale nada. Tem que fazer eles buscarem as respostas, apresentar um problema e daí a gente vai ajudando até para eles verem que tudo aquilo está conectado a vida deles, tem um porquê das coisas serem como são.

E: E as outras disciplinas?

L-4: Ah, a gente sempre fala da interdisciplinaridade na sala, mas pelo que a gente viu lá [na escola durante o estágio] não tem, sabe? Cada um faz o seu. Acho que teria de ser diferente, mas não acontece... é igual aquela coisa da caixinha que o professor... aí, não lembro que professor, mas que as disciplinas são todas na caixinha.

E: E vocês durante o estágio fazer algo interdisciplinar?

L-4: A gente tentou, não sei se a gente fez certo, porque a gente não trabalhou com outros professores. A gente meio que buscou no nosso conteúdo o que tinha de química, de matemática para conseguir explicar e tentamos ir fazendo com que eles fossem percebendo a importância de todas elas sabe?

E: E como foi... como você acha que foi?

L-4: Parecia, às vezes, que a gente estava ensinando história... que estava fugindo do assunto... mas acho que foi bem legal e que eles conseguiram entender que aquilo dava para utilizar em outras áreas, que a matemática está dentro da Ciência... a história também

E: E você acha que o professor deve abordar estes problemas?

L-4: Acho que já abordam. Pelo que eu vi todos os professores estão meio que atentos ao que estão acontecendo. Eles tentam ajudar, olhar com outros olhos, sabe? Não sei se é tão bom como está sendo feito, mas está.

E: E você acha que deve?

L-4: Não tem como não abordar, fazer eles pensarem um pouco em como as coisas estão relacionadas... porque que as coisas são com elas são... mas não sei, às vezes até mesmo eu tenho dúvidas se sei alguma coisa [risos]. Mas tem que abordar, fazer questionar isso tudo. E tudo tem meio que a ver com a Ciência, então dá para abordar.

L-4 apresenta como o estágio obrigatório possibilitou a percepção acerca da complexidade do ato educativo, como o EC se integra ao próprio cotidiano do estudante, que tem dificuldades em compreender assuntos básicos, seja pelo déficit na interpretação de textos, pois eles tem dificuldades em leitura, ou pelo próprio contexto em que se insere, pelos locais onde buscam e como processam as informações.

Seguindo os questionamentos, ele busca ainda exemplos discutidos durante as aulas na Universidade, como a questão dos alunos que não têm condições básicas como alimentação e que a escola acaba por ser mais um local de apoio a esta condição do que um local de construção de conhecimentos propriamente dito.

Para tanto, é expressiva a consideração dele de que o EC deve ser mais ativo, que busque inserir os estudantes em um processo de descoberta e de “ação” frente ao que deve ser estudado em detrimento das exposições/demonstrações daquilo que já está posto pela comunidade científica. Dos problemas financeiros aos problemas de alfabetização, da posição social e escolar da família à compreensão da realidade do indivíduo, tudo é compreendido com influência no processo de Ensino e Aprendizagem.

Neste sentido, para L-4 o processo de EC deve considerar todos estes fatores no momento do planejamento e isto é um fator de relevância em seu discurso, uma vez que há a compreensão de que para além dos conceitos há de se ter uma metodologia de ensino focada na ação do estudante, na inserção do cotidiano no aprendizado de conceitos bem como na integração das diversas áreas do conhecimento.

É válido ressaltar que as dificuldades relatadas pelos licenciandos<sup>55</sup> demonstraram ter causado grande impacto, uma vez que foram constantemente descritos pelos diversos licenciandos pesquisados.

Quanto às influências internas, ou seja, de outras áreas de conhecimento que integram o currículo escolar, L-4 demonstra concebê-las como inerentes ao processo de EC, uma vez que interferem na forma como os assuntos devem ser abordados. É relatado, por exemplo, o caso de Português, Matemática e História em que os estudantes não compreendem as questões básicas destas disciplinas e, conseqüentemente, apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos científicos. É relatado ainda a fragmentação encontrada na escola, onde “*cada um faz o seu*” sem interligações.

Em seu discurso nos é relatado que houve uma busca por integrar os conceitos de outras disciplinas no EC, porém sem que houvesse um trabalho integrado com os professores dessas outras áreas. Assim, apresenta uma concepção sobre a necessidade de tal ação entre as disciplinas escolares, de trabalho unificado. Em outras palavras, há uma compreensão de que é preciso surgir alternativas para a cultura de especialidades das

---

<sup>55</sup> Em especial ao fato de alguns estudantes da rede básica de ensino perceberem a escola como um local onde o direito à alimentação está resguardada, percebendo o ambiente escolar como um local exclusivo para o acesso à esse direito.

escolas, acabar com as ditas “caixinhas de conhecimento” e dar início a um processo de “rede de conhecimento”, onde as disciplinas se completem.

Ao ser questionado sobre a abordagem do professor sobre estes temas, nos é dito que o professor deve trazer isso para a sala de aula por meio do questionamento, ou seja, o diálogo *professor-aluno* mantém-se firme na concepção da licencianda, apesar dela própria manifestar-se insegura sobre tais situações (*mas não sei, as vezes até mesmo eu tenho dúvidas se sei alguma coisa [risos]*)

Neste sentido, L-4 demonstra que sua insegurança sobre determinando assunto não interfere na sua compreensão da necessidade do debate, da discussão. Torna-se evidente que ela compreende o ambiente da sala de aula como um espaço aberto para novas proposições, para os debates sobre assunto que nem mesmo ela tem uma opinião totalmente formada.

Obviamente que, assim como ela mesmo pontua, este local deve ter diversos pontos de vista, dado seu caráter eclético, mas este não deve ser um fator de exclusão para o debate. As aulas de Ciências, para L-4, deve configurar-se como um local para questionamentos que vão além dos próprios conceitos científicos já consolidados, abrangendo as problemáticas da sociedade e, em conjunto, buscar soluções.

L-6, segue o mesmo raciocínio ao apresentar argumentos referentes às influências socioculturais. Já no questionário é dito: *“Existem sim, a gente não vive sozinho. O meio que o aluno está influencia na forma como ele vai entender as coisas”*. Questionada durante a entrevista ele reafirma: *“A forma como o aluno vai se interessar ou aprender as coisas que o professor ensina tem influência do lugar que ele vive. Isso é bem nítido na sala de aula, têm alunos que quando a gente ia falar alguma coisa eles já sabiam e tinha outros que nunca tinham ouvido falar. É bem difícil isso, porque você tem que dar aula para os dois ao mesmo tempo”*.

O relato sobre as preconcepções dos estudantes demonstra uma percepção da complexidade da sala de aula, de como há diferenças na forma como os alunos interpretam os conceitos de acordo com suas concepções prévias sobre o assunto. Ela ainda relata sobre como isso se destaca em sala: *“tem alunos que você vai falar sobre algum assunto e eles conseguem até perceber como que as coisas estão relacionadas, mas não são todos. Alguns não conseguem entender de jeito nenhum. Acho que isso tem muito a ver com o meio que eles estão, na mesma sala tem gente de diversos lugares e tem gente que tem acesso a algumas informações e alguns que nem celular tem... a sala de aula é um lugar bem estranho mesmo, parece estranho falar, mas quando eu fui dar*

*aula sobre parasitas eles trazem as coisas da casa deles, da família... aquilo que eles viram na Tevê, ou que os pais falam, que já aconteceu na família. Eles querem muito participar e tirar dúvidas daquilo que eles vivem. Não tem como não ter influência”.*

Questionada sobre as relações com outras áreas de conhecimento é relatado que “*não acontece muito nas escolas*”, tomando como base de comparação a própria vivência, como no exposto a seguir: “*quando eu estava na escola, os professores... cada um falava de uma coisa, ninguém explicava para gente ligando os conteúdos das disciplinas... acho que falta isso*”. Perguntamos então sobre a ação desenvolvida em sala e é dito: “*a gente tentou fazer essas ligações, mas é meio difícil também, porque a gente mal da conta daquilo que a gente tinha que fazer, mesmo assim a gente tentou buscar juntar... quando a gente ia explicar dos parasitas mesmo, a gente buscou fazer eles pesquisarem sobre as doenças da cidade que eram causadas por parasitas, como evitar e tal, aí a gente buscou fazer essas ligações com a história, até com a matemática para eles analisarem os gráficos.. Não sei, acho que dá para fazer, mas é meio complicado*”.

L-6 demonstrou conceber o ambiente escolar como um local com diferentes influências que direta ou indiretamente desaguam no processo de Ensino e Aprendizagem. Tais influências fazem parte da preocupação do professor no ato do planejamento, ao passo em que devem buscar metodologias que envolvam os estudantes e que promovam questionamentos, assim, ao relacionarmos este discurso com os anteriores, pensamos que para ela, o estudante deve ser o ponto central do planejamento do professor, de modo que os conceitos se adequem a suas necessidades.

Por compreender tais influências, ao pensar a aula, L-6 parte do pressuposto de que há grande variedade delas confluindo no ambiente escolar, logo somente os conceitos propriamente ditos não dão conta de assegurar o aprendizado. Assim, ela passa a refletir sobre meios de atingir toda a sala, ainda que enfrente grandes dificuldades para concretizar esta ação.

Como visto, as influências socioculturais foram consideradas, por L-4 e L-6, como fatores relevantes no processo de Ensino e Aprendizado em Ciências, assim como as influências das demais áreas de conhecimento presentes no currículo. Ao relatar suas ações enquanto professores, durante o estágio, as licenciandas descreveram suas buscas por integrar estes conhecimentos, discutir as diversas influências, apesar de demonstrarem certa insegurança quanto as ações realizadas.

Neste sentido, ambas apresentam uma epistemologia didática pautada no Construtivismo, visto que não compreendem que o conhecimento seja essencialmente

inato e nem essencialmente empírico, mas construído a partir destes dois espectros. Tal aspecto remete aos postulados do Construtivismo, como defendido por Moretto (1999), Becker (2004; 2005), Cachapuz e cols. (2004; 2011), Santos e Santos (2014) entre outros.

Sob esta perspectiva toda a “bagagem” que o estudante traz consigo de suas relações prévias são necessárias à compreensão do novo sistema de conhecimento a ser construído, assim como toda experiência sensível. Ao professor cabe dialogar com os estudantes a fim de indicar as direções que levem ao cruzamento destas vias. O EC torna-se multiforme buscando alicerçar as práticas de Ensino aos diversos fatores que influenciam a produção do conhecimento e, desse modo, tem como premissa a exploração de alternativas que possibilitem retirar os alunos da passividade tradicional; trata-se de proporcionar possibilidades de construir conhecimentos (FURIÓ; GIL-PERES, 1989; SANMARTÍ, 2002; CACHAPUZ, 2011, HULING, 2014).

Percebe-se nos discursos de L-4 e L-6 que as ações de Ensino não se diferenciam substancialmente das apresentadas pelos licenciandos com concepção Tradicional, o que difere em si é o posicionamento frente a tais ações. Aqui, a apresentação de conceitos, experimentações e demonstrações também são consideradas como práticas válidas de Ensino, entretanto, ao tratar destas atividades os argumentos são elaborados em um sentido de construção de conhecimentos a partir das informações discutidas no ambiente escolar; o ensino e o aprendizado apresentam um caráter dinâmico entre o professor, o estudante e o conhecimento.

Os discursos acerca dos conceitos Ensinar e Aprender também apontam para esta concepção construtivista do EC. Sobre o Ensino, os licenciandos demonstram novamente suas percepções acerca da relevância em se considerar os estudantes ao pensar no trabalho docente e, neste sentido, o questionamento do estudante é ponto central em seus discursos. A concepção do estudante em um papel ativo, em interação com o docente está consolidada entre estas licenciandas. O Ensino adquire uma conotação de problematizações, ou melhor, de criação de um ambiente que seja possível ao estudante questionar e interagir com o objeto do conhecimento (MORETO, 1999).

Do mesmo modo que o conceito de Ensinar, L-4 e L-6 discorrem sobre o Aprender em uma perspectiva de ressignificação; assume-se que a aprendizagem ocorre ao interagir, questionar e buscar novas formas de integrar o já conhecido com os novos conhecimentos de modo a explicá-los satisfatoriamente. Tal perspectiva alinha-se com aquelas defendidas por Leão (1999), Moretto (1999), Cachapuz e cols. (2004; 2011), Martins (2012), entre outros quando discutem sobre a perspectiva construtivista.

A concepção construtivista das licenciandas são percebidas, também, ao analisarmos seus discursos acerca das influências socioculturais ao EC. É válido lembrar aqui que à luz de tal epistemologia, o ensino parte sempre daquilo que já é conhecido pelo aprendiz que, por sua vez, faz parte de um esquema teórico-prático desenvolvido por meio das relações exercidas em seu meio social (MORETTO, 1999; CACHAPUZ, et al, 2011; HULING, 2014; SUH, 2016). As licenciandas organizaram seus discursos sobre este tema a partir de dois pontos interconectados, o *desinteresse* e a *realidade social* em que os estudantes estavam inseridos. Percebe-se que as situações escolhidas na formulação do discurso sobre o tema não sofreram grandes variações quando comparadas com àquelas apresentadas pelos demais licenciandos, a modificação aqui deu-se mais sobre as reflexões sobre estas situações.

Ambas licenciandas partem da premissa de uma interferência direta da sociedade sobre o processo de Ensino e Aprendizagem levando-nos a considerar que somente a apresentação de conteúdos no EC não é um elemento suficiente para promover o aprendizado e é neste ponto que elas distanciam-se dos demais até aqui analisados, uma vez que a partir desta premissa o ensino é pensado como formas de utilizar-se dos cotidianos dos estudantes para que o conhecimento científico seja compreendido. A ação do sujeito que aprende torna-se essencial, mas trata-se aqui de uma ação questionadora (BECKER, 2004; MALDANER, 2004; CACHAPUZ, et al, 2011).

As ações propostas pelas duas licenciandas para utilizarem as influências percebidas seguem a premissa de promoverem o questionamento dos estudantes, seja pela pesquisa do espaço social em que estão inseridos – *a gente buscou fazer eles pesquisarem sobre as doenças da cidade que eram causadas por parasitas[...]* – seja propondo problemas a serem resolvidos – *“Tem que fazer eles buscarem as respostas, apresentar um problema e daí a gente vai ajudando[...]”*.

Martins (2012) chama tais ações docentes de abordagem Construtivista, ao passo que viabiliza o desenvolvimento da liberdade e autonomia dos estudantes, sua capacidade de dialogar, de buscar novas formas de perceber os fenômenos. Huling (2014), por sua vez, as considera Construtivistas pela a busca da ressignificação do objeto a partir da elaboração conjunta entre estudantes e professores de um conhecimento.

Os atributos destacados dos discursos de L-4 e L-6 apontam também para uma aprendizagem significativa, conforme apresentado por Andrade (2007) ao promover estratégias de ensino que possibilite ao estudante atuar sobre o objeto do conhecimento conforme suas próprias possibilidades de resolução e de integração com o meio social.

Há, contudo, um terceiro discurso a ser analisado que refere-se ao pesquisado L-8, ao qual a concepção de ensino oscila constantemente entre as duas perspectivas apresentadas. Vejamos sua posição ao discursar sobre os objetivos do EC:

*Apresentar aos alunos os processos químicos, físicos e biológicos da natureza e as novas descobertas científicas (em resposta ao questionário).*

Ao nosso ver a resposta dada ao questionário denota uma compreensão de informação e conhecimento enquanto sinônimos. Durante a entrevista é reafirmada esta posição.

*E: Você poderia explicar o que você entende por esta apresentação de processos que você coloca aqui?*

*L-8: Acho que é assim. É... o professor tem que apresentar as coisas do jeito que elas são na natureza, se ele tem que ensinar, sei lá, o DNA, ele tem de mostrar como que ele é, como é a estrutura e como ele funciona.*

*E: E como seria esse apresentar, você poderia dar um exemplo?*

*L-8: Acho que é mostrando mesmo, se você vai falar de DNA você leva lá um a maquete ou um vídeo e enquanto ele vai vendo isso você vai explicando como acontece a divisão, a replicação, sabe? Você tem que ir mostrando como ele é... as vezes com desenhos ou com uma maquete... acho que a maquete é bem legal para isso por que daí ele vê exatamente como o DNA é.*

*E: Deixa eu ver se entendi, é... não precisa concordar comigo, é só para eu saber se é assim que você está pensando, ok? Esse apresentar seria a demonstração do conceito, você chegar e apresentar o conceito para o estudante assim como o cientista propôs?*

*L-8: Acho que sim. Porque é isso que ele tem que saber, como o cientista disse que é, sabe? Porque aquilo ali já está comprovado e é por isso que ele tem que saber, para ele poder usar isso depois na vida dele.*

*E: E você acha que para ter aprendido ele tem que saber usar isso na vida dele?*

*L-8: Ai, acho que sim. É que a Ciência é só uma partezinha ali da vida dele, e se ele aprender o conceito ele consegue depois ligar essas coisas para resolver alguma coisa da vida dele, mas se ele não saber como que aquilo ali acontece, aí não adianta nada para ele.*

*E: Então nesse sentido, este seria o objetivo do EC, é... tratar ou demonstrar esses assuntos para que ele depois consiga juntar isso na vida dele, é isso?*

*L-8: Acho que sim, a gente tem que dar essa base para ele conseguir juntar depois.*

*E: Desculpa, mas eu acho que ainda não entendi direito esse termo que você usa, dar, as vezes você fala passar, apresentar, sei lá... o que seria esse dar, passar, apresentar para você?*

*L-8: Então, às vezes o professor\* fala que não pode usar esse termo passar e tal, mas acho que seria você passar, viu não dá para usar outro termo [risos], mas você sabe o conceito de biologia, por exemplo, e o aluno tem saber ele aí você pega esse assunto e organiza, sabe? Você vê o que vai ser trabalhado e vai indo falando esses conceitos para eles aos pouco, você mostra como acontece na natureza e depois que ele já souber aquilo você vai e começa mostrar outros.*

*E: Entendi.*

O discurso de L-8 acerca dos objetivos/características do EC expressam uma concepção de ensino essencialmente transmissiva ao considerar o “passar” os conceitos como base do ensino, nela é o professor que “*tem de mostrar como que ele é, como é a estrutura e como ele funciona*”. Neste sentido, o trabalho docente centraliza-se na



exposição dos fenômenos tal qual desenvolvidos pela atividade científica, ou seja, um ensino que trata a informação como sinônimo de conhecimento.

Aos estudantes cabem a passividade frente aquilo que é apresentado pelo professor, seja por vídeos, maquetes ou quadro. O ambiente escolar, nesta perspectiva, é assumido como sendo unicamente um local de acesso à informação de cunho científico, logo, o professor torna-se um informante que vai elucidando algumas dúvidas que surgem na aquisição dessa informação.

Vale ressaltar aqui que o ensino sob a perspectiva de L-8 implica no entendimento que o/a estudante consiga por si só integrar os conceitos apreendidos no ambiente escolar quando deparados com tais elementos em sua vida cotidiana. Tal relato reforça nossa compreensão de que para ele a transmissão dos conceitos seja o aspecto central do Ensino, pois pressupõe-se que o contato com os conceitos científicos de modo lógico implicam em sua compreensão que, por sua vez, é suficiente para a integração destes mesmos conceitos em outras áreas correlatas ou não.

Não há indícios em sua argumentação de uma relação mais construtiva, ou seja, uma relação de diálogo, ceticismo, e reorganização do pensamento a partir das interações comuns à sala de aula (*Porque é isso que ele tem que saber, como o cientista disse que é, sabe? Porque aquilo ali já está comprovado e é por isso que ele tem que saber, para ele poder usar isso depois na vida dele*). O Ensino é pautado naquilo que já está posto pela comunidade científica, cabendo ao corpo docente uma transposição direta dos conceitos.

Estas características até aqui elencadas tornam-se mais evidentes se analisadas conjuntamente com o conceito de Aprendizagem, embora, como veremos, algumas contradições com esta mesma visão sejam defendidas por L-8. Sobre este tema, é argumentado:

*Ensinar é apresentar conceitos científicos; Aprender é entender o que foi passado pelo professor e fazer uma ligação com sua realidade (em resposta ao questionário).*

Também é discutido o papel transmissivo do professor e o papel de assimilador do estudante. Vejamos como são desenvolvidos estes raciocínios durante a entrevista:

*E: Você coloca aqui que ensinar é apresentar conceitos, poderia explicar melhor?*

*L-8: É igual eu já tinha falado lá atrás, para mim ensinar é você ir organizando aquilo que a ciência sabe e passar isso para os alunos, de maneira lógica, sabe?*

*E: Você fala sempre em organizar e depois passar, poderia me explicar como seria essa organização, assim...é, os passos dessa organização?*

*L-8: Ah, sim... Acho que você precisa saber primeiro como é a turma, qual o perfil dela, porque daí você pode organizar o conteúdo de forma que eles façam as coisas, sabe? Ir fazendo eles buscarem as respostas, eles discutirem os assuntos e trazer*

*para as aulas aquilo que está no dia-a-dia deles. Se não fica aquilo de só ficar falando e falando, não adianta muito.*

*E: Entendi, então seria a forma de conseguir a atenção para conseguir explicar o conteúdo?*

*L-8: É. Mas é que é assim, porque chega lá tem bastante gente com dificuldade, que não consegue entender mesmo, e tem uns que conseguem até, mas a bagunça atrapalha, aí o professor tem que ter esse jeito de envolver todo mundo, sabe? Um jeito deles participarem, discutirem aquilo que a gente está vendo, trazer aquilo que eles já sabe, as vezes nem é o certo, mas é que dali que a gente consegue perceber por onde começar ou qual exemplo usar e ir trabalhando este assuntos. Igual, a gente fez uns debates legais na sala para falar de sistema reprodutor e foi bem legal mesmo, porque dali a gente conseguiu discutir com eles várias coisas. Aí eles conseguem ir discutindo e a gente vai ajudando eles a relacionarem as coisas do conteúdo com aquilo que eles já sabem.*

*E: Isso seria organizar então, pensar em como trazer essas situações e incluí-las no conteúdo que está explicando?*

*L-8: É, porque daí se você faz um debate eles prestam mais atenção, eles participam e as coisas funcionam.*

*E: Entendi. E o aprender que você coloca aqui, você diz que é aprender o que foi passado, o que seria isso em outras palavras?*

*L-8: Ai, acho que é assim, se o professor está lá falando algo ele tem que prestar atenção, e tem que falar o que ele acha. Até para ele desenvolver isso de falar sabe? De pensar.*

*E: E o que seria o aprender em si? Ainda não entendi direito.*

*L-8: Quando ele tiver que falar daquilo ele vai saber como é. Eles [os estudantes] tem de sair dali [da aula] com capacidade de discutir essas coisas e não de ficar só reproduzindo o que foi dito”*

Ao tratar do papel do professor, L-8 passa a oscilar seu discurso se comparado com o objetivo/característica do ensino abordado no tema anterior, uma vez que desenvolve um raciocínio em que o termo apresentar ou passar, deixa de ter uma conotação de transmissão de conceitos, desenvolvendo tons mais Construtivistas; visto que assume como característica da prática docente a interação professor-aluno de modo que o ato educativo esteja vinculado a ações e estratégias que vão além dos conceitos propriamente ditos (“*Ir fazendo eles buscarem as respostas, eles discutirem os assuntos e trazer para as aulas aquilo que está no dia-a-dia deles*”).

Neste momento da pesquisa, L-8 assume o papel ativo do estudante no processo de ensino-aprendizagem, assume que as realidades dos estudantes são relevantes para que o ensino transcorra de modo harmonioso, promovendo a aprendizagem. L-8 demonstra não compreender os estudantes enquanto *tábulas rasas* na qual cabe ao professor depositar os conceitos científicos.

Percebe-se, assim, que o termo “apresentar” configura-se neste contexto como sinônimo de um diálogo sobre os temas estudados, uma interação dos estudantes com o conhecimento a partir da mediação do professor. Neste sentido, não compreendemos que tal discurso se aproxime de uma concepção transmissiva de Ensino, ao contrário, tal

discurso tende a ter mais elementos de um ensino construtivo, onde os atores envolvidos no processo dialogam e buscam soluções em conjunto para os problemas postos.

Ao tratarmos da Aprendizagem, L-8 reassume esta concepção, uma vez que para ela aprender é necessário discutir e refletir sobre os fenômenos estudados (*eles [os estudantes] têm de sair dali [da aula] com capacidade de discutir essas coisas e não de ficar só reproduzindo o que foi dito*). Tal aspecto coaduna com a sua perspectiva de Ensino, embora conflite com os objetivos do EC apresentados por ela própria. É deste modo que consideramos que sua epistemologia não está consolidada em nenhuma das perspectivas apresentadas. Ora L-8 apresenta-se como Tradicional e ora como Construtivista.

Estas contradições mantêm-se, ainda que de modo implícito, ao tratarmos das concepções de aula prática, vejamos:

*As aulas práticas tem o objetivo de apresentar os conteúdos de modo que os alunos possam visualizar (em resposta ao questionário).*

Durante a entrevista é discutido sobre esta definição da seguinte maneira:

*E: Para você a aula prática tem como objetivo comprovar aquilo que foi trabalhado durante a aula teórica?*

*L-8: Acho que sim.*

*E: Seria só esse objetivo?*

*L-8: Acho que sim, não consigo pensar em outro objetivo.*

*E: Entendi. E você não responde aqui se ela poderia ser utilizada antes da teoria ou somente depois, o que você acha?*

*L-8: Então, acho que tem que ser depois porque não faz muito sentido ser antes. Acho que isso que eu respondi da última vez também, não foi? Porque é assim, a ciência dá para apresentar muita coisa para os alunos, mas eles tem de ter uma bagagem já, se não fica meio que estranho. Se eles não sabem exatamente o que vão ver, o que eles vão ver? Então por isso eu acho que tem que ser depois, porque daí eles já sabem o que está acontecendo, o que esperar.*

*E: Você acha então que se fosse antes não daria certo, é isso?*

*L-8: É. Mas assim, dá para fazer, mas não sei se teria sentido para eles porque ia ficar meio que sem sentido mesmo. Sei lá, se for uma aula de sistema reprodutor por exemplo, e você leva eles para visualizarem as peças, eles sabem o que são aquelas peças e você pode até ir falando lá para eles e tal, mas vai ficar nisso, só vendo sem saber o porquê daquilo. Por isso acho que tem que ser depois, porque você falou para eles como que funciona ou porque que é daquele jeito e daí eles vão lá e conseguem identificar aquilo que você já explicou.*

Como visto, a aula prática é compreendida como um momento de comprovação daquilo que já fora explicado. Uma demonstração ao vivo dos conceitos teóricos. Deste modo, é concebido que ao realizar a aula prática é imprescindível que os estudantes já tenham tido contato com os conceitos para que possam comprovar os conceitos estudados (*você falou para eles como que funciona ou porque que é daquele jeito e daí eles vão lá e conseguem identificar aquilo que você já explicou*).

Para a licencianda, a aula prática tem caráter de comprovação da aula teórica; já que para ela, se não tiver sido apresentado previamente os conceitos, a demonstração prática deixa de ter uma perspectiva pedagógica, sendo apenas apresentado uma gama de estruturas ou ações que não se conectam com o processo de ensino e aprendizagem. Demonstra-se assim a compreensão de um ensino pautado na transmissão; embora tenha argumentado durante os temas anteriores que os estudantes não são *tábulas rasas*, durante o discurso sobre aulas práticas tal concepção parece oscilar em sentido contrário, pois neste contexto a vivência dos estudantes não são consideradas, ao menos não em trabalhos práticos-laboratoriais.

Compreendemos essa contradição como um ponto de oscilação na forma de compreender o estudante frente ao processo de Ensino e Aprendizagem, ora ele é pensado como um agente ativo no processo ora pensado como um ser passivo. As duas percepções apresentadas remetem a concepções epistemológicas distintas, logo, as abordagens são distintas no trabalho docente e, assim, compreendemos L-8 como em um processo de transição onde não se tem uma concepção transmissiva de ensino, tampouco uma concepção construtivista.

Vejamos ainda o discurso de L-8 acerca das influências socioculturais. Durante o questionário nos é apresentado o seguinte argumento sobre este tema:

*Sim, com certeza. Pois estamos todos inseridos numa sociedade e fazendo parte dela levamos junto aquilo que ela acredita, mas a sociedade pode mudar e as pessoas mudam junto. Não dá para desvincular (em resposta ao questionário).*

Com base nesta resposta, buscamos esmiuçar tal argumento durante a entrevista na qual L-8 nos apresenta o seguinte discurso:

*E: Como você pensa que estas influências afetam o processo de Ensino?*

*L-8: Hum... acho que influência dos pais, da mídia, de tudo. E aí eles perguntam coisas que não tem nada a ver com a aula porque eles viram em algum lugar e acaba atrapalhando a aula, sabe? Não consigo me lembrar agora.*

*E: Eram assuntos que tinham a ver com algum conteúdo da ciência ou assuntos que não tinham ligação nenhuma?*

*L-8: Não, sim eram relacionados com a Ciência. Assim, não lembro a pergunta, mas era alguma coisa da terra plana, sabe? E a gente estava falando de corpo humano, sei lá... aí parava toda a linha de raciocínio e até a gente ficava meio perdida imagina quem não estava entendendo muito bem.*

*E: E como você lidou com a situação?*

*L-8: A gente meio que respondeu as perguntas, e depois voltou para o assunto, para não deixar eles sem a resposta... mas não sei.*

*E: E você acha que estas questões socioculturais interferem positivamente também no ensino?*

*L-8: Acho que sim, porque eles precisam estar ligados no que está acontecendo, né? o problema é que eles trazem isso nas horas erradas. Mas acho sim que podem ser positivas até para o professor ter uma noção daquilo que os alunos pensam e para discutir assuntos que estão ali na aula, ver como eles estão se desenvolvendo. Se*

*estão conseguindo formular o pensamento com ajuda do que a gente está ensinando...*

*E: E você acha que o professor deve abordar estes assuntos em sala de aula?*

*L-8: Com certeza, é igual eu disse é uma boa maneira de ver como os alunos estão pensando sobre o assunto, aquilo que eles já sabem e até para eles perceberem que aquilo que ele está estudando é importante.*

*E: E como você acha que isso deva ser abordado?*

*L-8: Aí que é o problema [risos]. Não sei ao certo, mas acho que a roda de discussão que a gente fez foi uma forma bem legal. Eles discutiram expuseram as opiniões e depois foi mais fácil para eles discutirem os assuntos. Mas agora não consigo pensar em outra forma.*

*E: Só para ver se eu entendi, para você é necessária esta abordagem contextual, de outros assuntos que tem alguma ligação com os conceitos mas não são os conceitos propriamente ditos, é isso?*

*L-8: Sim, acho que sim. Porque é partir disso que eles vão fazendo o link daquilo que a gente fala, eles conseguem juntar os conceitos com o dia [a dia] deles. Acho que fica bem mais fácil para eles aprenderem e até para a gente ensinar.*

Percebe-se pelo discurso de L-8 que há uma compreensão de que assuntos externos aos conceitos científicos influenciam na aprendizagem dos estudantes, devendo ser considerados como parte do Ensino. A reflexão apresentada parte de uma consideração dos aspectos socioculturais enquanto influências na forma como os estudantes percebem e dialogam sobre os temas científicos.

L-8 concluí que tais aspectos possuem pontos positivos – assim como negativos – a serem utilizados pelo professor quando da abordagem e desenvolvimento da aula. Porém, é válido ressaltar a insegurança apresentada ao tratar do assunto, em especial quando tais influências surgem em momentos inoportunos, ou seja, em situações que não cabem discutir determinados temas.

Neste sentido, tais influências são consideradas como aquilo que Herbart (1902) pressupunha como momento de preparação, ou seja, o despertar o interesse do aluno para o conteúdo, abrindo espaço para a motivação na assimilação das informações. Consideramos deste modo que L-8 se demonstra alinhado à perspectiva tradicional.

Por outro lado, os aspectos socioculturais também são vistos como pontos positivos na elaboração do diálogo com os estudantes e, em certo modo, na forma de avaliar “*Se estão conseguindo formular o pensamento com ajuda do que a gente está ensinando*”. A aula tem um sentido mais plural nesta percepção de L-8, tem espaço para a discussão, para a ação do estudante. Tem espaço para propor explicações, ainda que depois elas tenham de ser reformuladas; neste aspecto consideramos seu discurso voltado para a perspectiva Construtivista.

Analisando o espectro geral do discurso de L-8, percebemos que ao discorrer sobre as característica/objetivos do EC parte de um pressuposto apriorístico, ou seja, de

que o conhecimento é de natureza inata, “dado por estruturas prévias a qualquer experiências: pela bagagem hereditária[...]” (BECKER, 2004, p. 28). Tal concepção de conhecimento tem estado diretamente relacionado à pedagogia Tradicional, uma vez que parte do pressuposto de que os indivíduos possuem todos os requisitos necessários para a aquisição do conhecimento, então basta ao professor apresentá-los de modo sistemático para que os estudantes aprendam. Estes mantêm-se sempre em uma posição passiva.

Tal relato reforça nossa compreensão de que para ele a transmissão dos conceitos seja o aspecto central do ensino, pois pressupõe-se que o contato com os conceitos científicos de modo lógico implicam em sua compreensão que, por sua vez, é suficiente para a integração destes mesmos conceitos em outras áreas correlatas ou não. Assim, essa corrente epistemológica afirma que o conhecimento dá-se de modo espontâneo e ativo nos indivíduos (HESSEN, 1980; TERUYA, 2005, SUH, 2016), por isso mesmo, ao inserir-se no ensino parte do pressuposto de que ao entrar em contato com os objetos do conhecimento as relações necessárias para a compreensão de tais objetos dar-se-á de modo espontâneo, como algo intrínseco ao sujeito.

Como visto, ora é discursado a partir de uma percepção inatista/apriorística ora a partir de uma percepção empirista. Já discutimos como ambas as percepções apresentadas embasam a chamada pedagogia Tradicional, ainda que sejam epistemologicamente falando contraditórias tal qual nos apresenta Leão (1999), esta é uma característica da própria escola Tradicional.

Entretanto, ao tratar da concepção de ensino e de aprendizagem percebe-se um leve distanciamento do pensamento Tradicional, alinhando-se em diversos momentos à concepção Construtivista tal qual defendida por Moretto (1999), Martins (2012) e Huling (2014). Deste modo, o discurso total de L-8 é compreendido como uma concepção transitória entre duas concepções opostas de Ensino. Quando tratado das influências socioculturais no EC, essa oscilação mantêm-se, sendo que em alguns momentos parte-se da premissa da transmissão-assimilação dos conceitos e que as influências prejudicam esse processo e, em outros momentos, parte-se do pressuposto da discussão com os estudantes a fim de constituir em conjunto uma percepção do fenômeno.

Tendo discutido as concepções dos oito licenciandos acerca do Ensino de Ciências, passamos agora à concepção de Ciência apresentada neste segundo momento da pesquisa. Os discursos apresentados por eles estão organizados no quadro 13.

**Quadro 13 – Organização dos discursos dos licenciandos acerca da Ciência no segundo momento**

	Subcategorias	Questões	Excertos	Concepção
<b>Ciências.</b>	Características e objetivos da Ciência	Quais as características da Ciência e o que a torna diferente de outras formas de conhecimento? (ex. religião, filosofia)	<p><b>L-1:</b> O conhecimento em ciências é real, pois são hipóteses observadas e testadas e provadas. / [é a prova que difere?] Acho que sim, se não é só senso comum.</p> <p><b>L-2:</b> A Ciência é o conhecimento a realidade [...] Ela tem o método e trabalha com os dados.</p> <p><b>L-3:</b> A ciência é a forma que nós temos para conhecer o mundo e tem um método para isso, e esse método leva a gente saber como que as coisas acontecem e o que pode acontecer no futuro. <b>L-5:</b> A Ciência é tudo que existe e é a base para todos os outros conhecimentos. / outras áreas não envolvem o aspecto físico e químico, por isso são diferentes.</p> <p><b>L-7:</b> A Ciência é um conhecimento específico. / A Ciência está sempre em transformação e seu método ajuda a descobrir novas coisas.</p> <p><b>L-8:</b> É uma forma de mostrar como o mundo é. / É preciso que siga o método científico.</p>	Moderna
			<p><b>L-4:</b> A Ciência é uma forma de entender o mundo, como as coisas acontecem. / Não que seja uma verdade absoluta que não vá mudar, mas chegam o mais próximo de como as coisas são [...]. / tem os métodos; tem que analisar todos os dados e ver o que faz sentido e o que não faz sentido.</p> <p><b>L-6:</b> É uma ação que visa compreender algo seguindo os métodos científicos.</p>	Contemporânea
	Qual/quais o(s) objetivo(s) da Ciência e como ela é organizada?	<p><b>L-1:</b> A Ciência tenta provar como as coisas realmente são. / [ela consegue?] Acho que sim, na medida que vai fazendo os testes.</p> <p><b>L-2:</b> Ela busca compreender como o mundo funciona.</p> <p><b>L-3:</b> [para] a gente saber como que as coisas acontecem e o que pode acontecer no futuro. / ela tem os testes para provar.</p> <p><b>L-5:</b> Ela tenta prever o que vai acontecer, ou o que pode acontecer para melhorar nossa vida. / Ela usa o método científico que é a forma de se chegar no conhecimento.</p>	Moderna	

			<p><b>L-7:</b> - Não respondeu ao questionário - / Tem os passos que tem que seguir para chegar na verdade, né?</p> <p><b>L-8:</b> O objetivo da Ciência é melhorar a vida e entender como as coisas realmente funciona [...] de forma objetiva. / ela tem o método próprio.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Acho que os cientistas querem descobrir a verdade das coisas [...] explicar o mundo e entender como as coisas funcionam. O porquê funcionou, entendeu? / Tem que ter essa lógica, conseguir explicar o porquê das coisas, explicar quais são as exceções e porque acontecem... tem que explicar certinho o que é.</p> <p><b>L-6:</b> A ciência quer explicar os fenômenos. / entender melhor [os fenômenos].</p>	Contemporânea
	Metodologia e justificção do conhecimento científico	O desenvolvimento do conhecimento científico sempre requer experimentos? Justifique.	<p><b>L-1:</b> Ah, tem o método. Você cria a hipótese e elabora os testes, na verdade meio que já tem os testes que tem de ser feito na literatura, você vai usar eles para comprovar sua hipótese e daí se der certo significa que é aquilo. / É assim, igual no laboratório que eu estou [em estágio], a gente faz lavagem de parede celular para retirar açúcar [...]tem que fazer vários destes testes, para ver se não foi um erro da metodologia e tal, mas aí quanto mais você vai fazendo, mais certeza você tem daquilo. / Às vezes tem outras formas, mas não sei como que iria provar.</p> <p><b>L-2:</b> Acho que sim, porque se não tiver como que vai provar aquilo que está falando? / Tem o método que é quando você faz as hipóteses e submete aos testes para ver se aquilo que você observou é uma regra mesmo.</p> <p><b>L-3:</b> Sim. / Começa com a observação, aí tem o questionamento, aí cria as hipóteses e faz experimentos que dá o resultado. / as Ciências humanas não tem experimentos, como que eles vão fazer experimentos, mas daí fica menos confiável [...]acho que as Ciências humanas nem deveriam ser consideradas Ciências.</p> <p><b>L-5:</b> Acho que sim, na verdade não sei ao certo, mas é que nunca vi nenhuma Ciência que consiga provar sem o experimento. / tem que fazer o controle, para ter certeza... e tem a questão das hipóteses e dos testes também.</p> <p><b>L-7:</b> Acho que precisa para ficar confiável. / Acho que até dá para fazer ciência sem o experimento, tipo uma revisão bibliográfica, mas não é tão importante... quer dizer confiável, né?</p>	Moderna



			<p><b>L-8:</b> É preciso que siga o método científico, para ser objetiva [...] é a forma que chegamos naquilo que se sabe. / começa com a observação e com a elaboração da hipótese, aí tem lá o h-0 e o h-1 que a gente tem de fazer os testes para validar, e ver qual é a hipótese correta.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Acho que não. / [método] é a forma que é feito para alcançar os resultados. Por exemplo, no laboratório a gente trabalha com levantamento florístico, aí tem o método de coleta e análise de dados [...] já está posto o método para analisar e para validar, mas sei lá, se você estudar outras coisas, tem outros métodos, não é?</p> <p><b>L-6:</b> Não. Tem estudos que não usam experimentos! Igual no caso das [Ciências] Sociais, acho que é mais descritivo, não ficam em laboratório fazendo testes e mais testes. Eles tem o próprio método deles que não precisa ficar provando com experimentos. / Cada Ciência tem seu método para fazer ciência. / [sobre o método] são as formas de estudar os fenômenos que o cientista quer entender melhor [...] cada Ciência tem seus próprios métodos e objetos de estudo.</p>	Contemporânea
	Influências socioculturais	Os valores socioculturais influenciam o desenvolvimento da Ciência? Justifique.	<p><b>L-1:</b> Acho que influencia mas no sentido de verbas para pesquisas e de continuidade do projeto, não nos resultados, porque o resultado da pesquisa é baseada só nos dados. / [...] Mas cultural... religioso acho que não, porque não tem porquê influenciar. / A análise acho que não, porque é assim... na hora da análise, da coleta também, a gente vê os dados... aquilo que está ali, do jeito que é. Não tem como ter influência, não dá para você colocar aquilo que você pensa, né?</p> <p><b>L-2:</b> A Ciência se mantém neutra, porque ela se atém aos dados dos experimentos. Até dá para manipular os experimentos, mas aí é uma questão de ética... para isso que tem o comitê. / [sobre as concepções] acho que não, porque é preciso ver os dados... no laboratório que estou mesmo, não tem como a gente colocar o nossas ideias, são os resultados e pronto.</p> <p><b>L-3:</b> A Ciência busca a verdade, daí não tem como ter essas influências, porque se não ficaria sendo aquilo que o cientista pensa ou do jeito que ele acha que é, entendeu? Por isso que acho que não é assim. / Igual o caso da Chikungunya, é o vírus que é visto e analisado, não importa se o pesquisador</p>	Moderna

			<p>acha que é uma bactéria, vai ser um vírus e pronto. Aí faz o teste e confirma e vai atrás da vacina.</p> <p><b>L-5:</b> Tem a questão da religião que é meio contra algumas pesquisas, né? aí influencia porque pode ser proibido, igual as células tronco. / [e na análise e divulgação de resultados?] não sei, mas acho que não. Porque na hora da análise, se puder ser feita, vai ser aquilo que está ali. Não tem como mudar os dados.</p> <p><b>L-7:</b> Acho que não... ela tenta ser o mais neutra possível. / Talvez a influência seja na questão política, de leis mesmo, sabe? Porque pode interferir se vão ou não deixar a pesquisa acontecer. / [sobre as concepções] Não, acho que não!</p> <p><b>L-8:</b> Acho que não, porque a Ciência é feita daquilo que a gente vê, da observação e dos experimentos, não sei como poderia sofrer essas influências. / [sobre as concepções] acho que não, senão ela não seria universal, não é? [...] aquilo que a gente faz aqui é exatamente isso em qualquer local, se fosse assim de ser influenciada não daria certo isso.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Ah sim. Eu acho que reflete sim, porque a Ciência tem que seguir uma ética [...] eles tem que submeter [as pesquisas] ao conselho de ética [...]. E esse conselho reflete os valores sociais. / Igual eu falei lá atrás, não dá para desvincular, não é? As vezes os resultados meio que vão contra aquilo que o pesquisador pensa, mas a forma como ele vê o resultado meio que fica... sei lá, parecendo que está a favor daquilo. / Assim, não que ele esteja escondendo os dados, mas que a forma dele pensar sobre algum assunto faz com que ele não perceba como que as coisas acontecem. Aí a pesquisa não fica totalmente correta. /</p> <p><b>L-6:</b> A ciência faz parte dela [sociedade] e não tem como não refletir aquilo que a sociedade julga bom ou ruim, mas de uma forma ou de outra ela vai mudando a forma da sociedade ver as coisas também, entendeu? / [...] não tem como ele [cientista] deixar de lado aquilo que ele acredita ou que acha que é certo. Claro que ele vai olhar os dados e aquilo que ele tem, mas aquilo que ele acredita vai meio que dar um rumo para como ele vai organizar, sabe?</p>	Contemporânea

Fonte: Autores.

L-1 descreve no questionário as características da Ciência da seguinte forma:

*O conhecimento em ciências é real, pois são hipóteses observadas e testadas e provadas (em resposta ao questionário).*

Já no questionário é perceptível a compreensão de Ciência enquanto representação fiel da realidade, um conhecimento real por ser “*provado*”. Durante a entrevista essa concepção é explicada.

*E: O que você entende por conhecimento provado cientificamente?*

*L-1: Acho que é aquele que já foi testado, que já passou por testes, sabe? Que já se sabe como ele é realmente.*

*E: E estes testes, como seriam?*

*L-1: Ah, tem o método. Você cria a hipótese e elabora os testes, na verdade meio que já tem os testes que tem de ser feito na literatura, você vai usar eles para comprovar sua hipótese e daí se der certo significa que é aquilo.*

*E: Como assim, já tem os testes prontos?*

*L-1: É assim, igual no laboratório que eu estou [em estágio], a gente faz lavagem de parede celular para retirar açúcar. E sempre o pessoal lavava sete vezes. Sete vezes era o número. Só que fizeram a hipótese que se continuar lavando, vai quebrar outro tipo de açúcar, então estamos fazendo os testes, tentando lavar mais vezes para ver e a gente está vendo que realmente tá dando certo.*

*E: Nesse caso você modificaram os métodos, seria esses testes prontos?*

*L-1: Não, esse é o jeito só, mas daí tem os testes para ver a... a questão do açúcar, aí estes testes são padrão, sabe? Então tem que fazer vários destes testes, para ver se não foi um erro da metodologia e tal, mas aí quanto mais você vai fazendo, mais certeza você tem daquilo. Aí você prova que se lavar mais vezes quebra outro tipo de açúcar.*

*E: Entendi. E você acha que todas as Ciências seguem esse método, de hipótese, testes e comprovação?*

*L-1: Eu não sei... não sei se seria verdade. Às vezes tem outras formas, mas não sei como que iria provar.*

*E: E para você, para ser Ciência tem de ter essa prova experimental, dos testes?*

*L-1: Acho que sim, se não é só senso comum.*

*E: Então antes dos testes é só senso comum?*

*L-1: Ah, meio que sim, né? É hipótese ainda e hipótese é meio que senso comum.*

O discurso de L-1 denota uma compreensão da atividade científica como sendo apoiada em um método rígido e universal pautado na elaboração de hipóteses seguido de testes que levam a comprovação de algo, por fim, tal comprovação demonstra a realidade dos fenômenos. Para tanto, L-1 utiliza-se de argumentos de sua experiência em um laboratório de Bioquímica no qual faz estágio e percebe durante seu trabalho as fases do método defendido.

O licenciando admite o método como único a se conseguir alcançar a realidade. Para ele, quando uma hipótese resiste aos vários testes, confirmando a ideia inicial (hipótese), ela expressa, por indução, que aquilo realmente uma expressão da realidade.

Em essência, o discurso de L-1 remete-se ao método empírico-indutivo da Ciência como o marco do dito rigor científico. Perceba-se que ele não nega a possibilidade de outras formas de se alcançar o conhecimento científico, apesar de não compreender como outras formas poderiam alcançar a comprovação sem a experimentação e a indução (*Às vezes tem outras formas, mas não sei como que iria provar*). Compreendemos, assim, que esta é a única forma que ele concebe como Ciência comprovada, considerando os demais tipos de conhecimento como apenas especulação (*só senso comum*).

Vejamos, resumidamente, como outros licenciandos apresentam percepções semelhantes. L-8 diz que a Ciência *“é uma forma de mostrar como o mundo é”* e para que ela se torne confiável *“é preciso que siga o método científico, para ser objetiva”*, ao passo que *“não dá para confiar se não for objetivo, se ficar muito subjetivo não é Ciência”*. Já ao ser questionado sobre como seria o método, é dito: *“é a forma que chegamos naquilo que se sabe”*, de modo que *“começa com a observação e com a elaboração da hipótese, aí tem lá o h-0 e o h-1 que a gente tem de fazer os testes para validar, e ver qual é a hipótese correta”*. Por fim, L-8 confirma que é preciso seguir tal método para que seja científico.

L-3, por sua vez, vai expressar um pensamento semelhante da seguinte maneira: *“A ciência é a forma que nós temos para conhecer o mundo e tem um método para isso, e esse método leva a gente saber como que as coisas acontecem e o que pode acontecer no futuro”*; Ao ser questionado sobre o método, é dito que *“é meio que a sequência que tem que fazer para ver se está certo alguma coisa”* ao pedirmos um exemplo, é argumentado: *“Ah, começa coma a observação, ai tem o questionamento, ai cria as hipóteses e faz experimentos que dá o resultado”*. A partir desta explicitação questionamos sobre a necessidade da experimentação e é dito que *“as Ciências humanas não tem experimentos, como que eles vão fazer experimentos, mas daí fica menos confiável porque fica muito subjetivo... aí... mas às vezes acho que as Ciências humanas nem deveriam ser considerada Ciência”*. Sobre o motivo, é dito: *“porque é muito subjetivo, não tem experimento, como que prova? Não dá para saber como é de verdade”*.

Seis dos oito licenciandos negam a subjetividade na construção do conhecimento científico, i.e., o fator humano é rechaçado com veemência e, conseqüentemente, é atribuído um valor expressivo aos dados brutos, como fonte mais confiável para o conhecimento. Tal concepção é exemplificada sempre buscando em suas práticas de pesquisa – nos estágios em laboratórios específicos da Biologia – tais características.

Tal perspectiva torna-se evidente também ao se discutir a questão das influências na construção do conhecimento científico. Vejamos o que diz L-1:

*Acho que influencia, mas nem tanto. Porque acho que influencia mas no sentido de verbas para pesquisas e de continuidade do projeto, não nos resultados, porque o resultado da pesquisa é baseada só nos dados.*

Durante o questionário é perceptível uma concepção de que os valores socioculturais não influenciam nos resultados da pesquisa em si, ou seja, que os dados falam por si só e que no momento da análise o pesquisador se exime de suas preconceções para esmiuçar somente aquilo que os dados apresentam. Durante a entrevista, essa posição é reafirmada:

*E: Você diz aqui que aspectos econômicos influenciam na Ciência, mas não nos resultados. Poderia explicar melhor?*

*L-1: É que é assim, pra fazer ciência a gente precisa de dinheiro né? para comprar os materiais e tudo mais. Igual no laboratório que eu fico ali, às vezes precisa de comprar alguns reagente e às vezes não tem verba, aí faz até vaquinha. Aí influencia nesse sentido, entendeu?*

*E: Seria no sentido de viabilizar a pesquisa?*

*L-1: Isso.*

*E: Só nesse sentido que você acha que influencia?*

*L-1: Acho que só, porque se tem a verba, depois a gente consegue fazer as coisas, a pesquisa.*

*E: E outras influências, o que você acha?*

*L-1: Como assim?*

*E: Políticas, religiosas, culturais...*

*L-1: Políticas sim... até porque no caso da política envolve o dinheiro também, né? e a gente sabe que no Brasil não tem muito investimento na Ciência igual nos outros países. Mas cultural... religioso acho que não, porque não tem porquê influenciar.*

*E: Você acha que a Ciência é neutra?*

*L-1: Como assim neutra?*

*E: Que os resultados, que a forma de analisar não reflete os valores socioculturais?*

*L-1: A análise acho que não, porque é assim... na hora da análise, da coleta também, a gente vê os dados... aquilo que está ali, do jeito que é. Não tem como ter influência, não dá para você colocar aquilo que você pensa, né? Tipo a religião, a religião vai contra muita coisa, mas os dados estão ali provando e você tem eu apresentar depois o que os dados mostram e não o que a sua religião diz.*

*E: E você acha que [interrompido pelo licenciando]*

*L-1: Igual lá no laboratório, o pessoal teve a hipótese de que lavando mais vezes teria outros tipos de açúcares, aí a gente faz o teste, mas não adianta a gente pensar que vai ver açúcar lá. Tem que ver os dados, se tiver açúcar estava certo*

*E: Entendi, e você acha que essa neutralidade funciona na ciência?*

*L-1: acho que sim.*

L-1 demonstra perceber que a Ciência é influenciada por fatores externos como política e economia, já que “pra fazer ciência a gente precisa de dinheiro”. Assim, as influências ocorrem direcionando os subsídios para a pesquisa; para aquilo que vai ser prioridade nas atividades científicas do país, estado, cidade, instituição; porém quando o

assunto volta-se para influências diretas na atividade científica, como obtenção e discussão de dados, é negada, pois para ele “*não tem porquê influenciar*”.

Para L-1 não há influências de fatores socioculturais que abrangem a atividade propriamente dita, visto que neste caso o que importa são os dados brutos. Em outras palavras, para ele a Ciência é neutra e reflete apenas os fenômenos estudados tal qual se apresentam nos dados, pois são coletados e analisados imparcialmente. Os pesquisadores analisam apenas “*aquilo que está ali, do jeito que é*”, sem preconceções ou subjetividade.

Percebe-se que novamente é trazido ao discurso sua experiência no campo da pesquisa em um laboratório de Bioquímica onde ele percebe uma total imparcialidade dos companheiros de laboratório; logo, de acordo com ele, as influências estão ligadas somente aos problemas de viabilidade e não de subjetividade.

Tal percepção da atividade científica é também apresentada por outros licenciandos, como L-3 que diz: “*a Ciência busca a verdade, daí não tem como ter essas influências, porque se não ficaria sendo aquilo que o cientista pensa ou do jeito que ele acha que é, entendeu? Por isso que acho que não é assim*”. Ao solicitarmos um exemplo, é dito: “*Igual o caso da Chikungunya, é o vírus que é visto e analisado, não importa se o pesquisador acha que é uma bactéria, vai ser um vírus e pronto. Aí faz o teste e confirma e vai atrás da vacina*”.

L-5 discursa no mesmo sentido, dizendo: “*Tem a questão da religião que é meio contra algumas pesquisas, né? aí influencia porque pode ser proibido, igual as células tronco*”, a partir deste relato questionamos se as influências também atingiam a atividade científica em si, no processo de análise e de apresentação dos dados, ao passo que é respondido: “*não sei, mas acho que não. Porque na hora da análise, se puder ser feita, vai ser aquilo que está ali. Não tem como mudar os dados*”. Perguntamos então se as ideologias e preconceções do pesquisador não influenciam a forma de ver os dados, é argumentado: “*acho que não, às vezes pode ser que sim, não sei. Mas acho que não, até porque passa [e] alguém olha depois isso, né? e se não tiver de acordo não passa*”.

Como visto, os licenciandos partem do pressuposto da Ciência como atividade neutra, no que concerne a análise dos dados; embora compreendam que questões financeiras e políticas podem influenciar no desenvolvimento (permissão/viabilidade) do trabalho científico. Para os licenciandos analisados, o cientista exime-se de seu caráter

humano quando realiza as atividades científicas. Assim, os produtos da Ciência são expressões da verdade pois foram deduzidos da realidade em si.

A perspectiva apresentada tem suas bases na epistemologia empírico-indutivista iniciada a partir do século XVI e consolidada no positivismo lógico do século XX (CHALMERS, 1993; FOUREZ, 1995; SANTOS, 2010; RAMOS; NEVES; CORAZZA, 2012), ou seja, na modernidade; por este motivo consideramos tais concepções como integradas à epistemologia da Ciência Moderna.

Ressaltamos que apesar de advogar a favor da objetividade da Ciência os pesquisados assumem interferências externas no âmbito da viabilidade das pesquisas, uma vez que admitem os pressupostos já apresentados por Fourez (1995, p. 95) que diz: “O método de produção da Ciência passa, portanto, pelos processos sociais que permitem a constituição de equipes estáveis e eficazes: subsídios, contratos, alianças sociopolíticas, gestão de equipes etc.”.

Não obstante, tal característica é tratada como um elemento acessório à atividade científica propriamente dita e não como um elemento intrínseco. Desse modo, seus discursos apontam para uma percepção de Ciência Neutra e Objetiva, do qual esquivam-se das interferências externas no que se refere à produção do conhecimento propriamente dita. Tanto Chalmers (1993) quanto Lederman e cols. (2001; 2002) já apresentaram em seus trabalhos como tal concepção está embasada em uma visão distorcida da Ciência.

Assim, os discursos acerca das interferências externas acabam por configurar-se como argumentos *ad hoc* da epistemologia empírico-indutivista adotada, pois permitem aos licenciandos integrar as decisões sociopolíticas na atividade científica sem que com isso abalem as estruturas filosóficas do sistema de conhecimento adotado. Desta forma, são colocadas num contexto prévio à Ciência em si, interferindo na viabilidade da pesquisa, mas não em sua estrutura interna de observação, comprovação e generalização.

Assim como fizemos com as análises dos licenciandos anteriores, passamos agora a analisar as concepções acerca do conhecimento científico propriamente dito entre as licenciandas que se distanciaram dessa perspectiva, a saber: L-4 e L-6. No questionário L-4 diz sobre as características da Ciência:

*A ciência é uma forma de entender o mundo, como as coisas acontecem.*

Durante a entrevista essa característica da Ciência é esmiuçada:

*E: O que você entende por esse “entender o mundo” que você coloca aqui? Você quer dizer que a Ciência quer descobrir como o mundo é de verdade, é nesse sentido?*

*L-4: Sim. Acho que os cientistas querem descobrir a realidade das coisas. Aí eles procuram e analisam para saber como as coisas funcionam.*

*E: E você acha que a Ciência consegue explicar a realidade do mundo?*

*L-4: Sim... assim, não que seja uma verdade absoluta que não vá mudar. Mas chega mais próximo de como as coisas são, eles conseguem explicar o mundo e entender como as coisas funcionam. O porquê funcionam, entendeu?*

*E: Sim. E como você acha que eles chegam nessa explicação... como se faz para chegar na explicação?*

*L-4: Tem os métodos... tem que analisar todos os dados e ver o que faz sentido ou o que não faz sentido.*

*E: O que seria esse método?*

*L-4: Acho que é a forma que é feito para alcançar os resultados. Por exemplo, no laboratório a gente trabalha com levantamento florístico, aí tem o método de coleta de análise dos espécimes... da flor, do caule, das folhas... já está posto o método para fazer essas coisas e para validar, mas sei lá, se você for estudar outras coisas tem outros métodos, não é? Acho que esse método é a forma que você vai fazendo isso, olhando para os dados e relacionando as coisas para ver o que faz mais sentido... como que as coisas funcionam. Até porque tem umas amigas minhas aqui da faculdade que fazem em outros laboratórios e eles trabalham bem diferente, tem que ter... como fala... os testes de hipótese, sabe? Bem parecido com aquele que a gente estuda em METEP. A minha pesquisa não é tão assim, a gente não tem lá teste branco sabe, como que fala... o que é normal, sabe? Para comparar. É bem diferente a forma de fazer ciência aqui na mesma faculdade, tipo em dois laboratórios que são pertinho um dos outro.*

*E: Deixa eu ver se eu entendi. Para você, então, não tem um método único para as ciências, cada uma tem uma forma de chegar nos resultados, é isso?*

*L-4: Sim. Não tem como ter um método único para todas as ciências, cada uma tem sua forma de fazer as coisas terem sentido e de explicar como que as coisas funcionam.*

*E: E o que faz do método ser confiável cientificamente falando?*

*L-4: Como assim?*

*E: Assim, se não tem uma forma de fazer ciência única que valide a pesquisa como ciência, como que a gente diferencia se um estudo teve um método científico. Por exemplo, a astrologia, ela tem um método de estudo, porque que não a consideramos científica?*

*L-4: Ai que difícil. Bom, não sei exatamente, mas acho que tem a ver com aquela coisa meio mística que ela tem né?*

*E: Só a questão mística?*

*L-4: Aí, acho que não é lógico também. A astrologia diz coisas que valem para quase tudo, não explica as coisas. Acho que para ser Ciência tem que ter essa lógica, conseguir explicar o porquê das coisas, explicar quais são as exceções e porque acontecem... tem que explicar certinho como que é. Não ficar se contradizendo ou falar coisas que são muito abrangentes... que tudo se encaixa. Acho que é mais ou menos isso.*

L-4 demonstra em sua argumentação uma compreensão de que o conhecimento científico reflete uma realidade dinâmica, ao passo em que o conhecimento é mutável. A construção do conhecimento, em sua visão, passa pelo crivo metodológico, porém L-4 não compactua com a ideia de uma forma única de se fazer Ciência, ao questionar “se você for estudar outras coisas tem outros métodos, não é?”.



Entretanto, apesar de não compactuar com a ideia de uma método único e universal, ela também não se alinha com a perspectiva relativística extrema, já que concorda que há elementos básicos na Ciência que a configuram como tal; como a coerência lógica e explicação cabal dos fenômenos (*Acho que para ser Ciência tem que ter essa lógica, conseguir explicar o porquê das coisas, explicar quais são as exceções e porque acontecem... tem que explicar certinho como que é*).

Ao que indica, as discussões nas disciplinas voltadas para o trabalho científico e suas relações sociais com estudantes que participam de outros laboratórios da faculdade proporcionaram a L-4 uma consolidação ainda maior do que aquela apresentada no primeiro momento desta pesquisa. Aqui, ela é capaz de desenvolver argumentos sobre as diferenças metodológicas e de justificação da pesquisa, apontando para as pluralidade metodológica (*[...] a gente não tem lá teste branco sabe, como que fala... o que é normal, sabe? Para comparar. É bem diferente a forma de fazer ciência aqui na mesma faculdade, tipo em dois laboratórios que são pertinho um do outro*).

Percebe-se que em seu discurso não é mencionado em nenhum momento a rivalidade *objetivo versus subjetivo* como uma característica da Ciência, nem colocado em evidência os dados empíricos. Sua argumentação segue um raciocínio voltado os objetivos do empreendimento científico, pois ao passo em que os objetivos de uma área são próprios, o método a ser utilizado também o será; a alcunha científica dada ao trabalho refere-se aos elementos básicos assumidos como a coerência lógica, e a explicação satisfatória dos fenômenos.

L-6 também apresenta um discurso semelhante, ao considerar a Ciência como “*ação que visa compreender algo seguindo métodos científicos*”, considerando métodos científicos como “*formas de estudar os fenômenos que o cientista quer entender melhor*”. O entender melhor apresentado denota a compreensão de que o estudo científico, ao ser iniciado, já possui algo preconcebido, ou seja, uma teoria latente; sobre este aspecto, L-6 explica: “*É que se a pessoa quer saber, por exemplo a propriedade medicinal de uma planta ela já tem a hipótese de que aquela planta tem alguma propriedade medicinal. Ela conhece alguma coisa da planta, às vezes popularmente e aí ela vai pesquisar sobre ela*”.

L-6 foi, então, questionada se haveria um método básico, único, para as Ciências e é afirmado que “*não, pois cada Ciência possui seus próprios métodos e objetos de estudo*”, adiante ela apresenta exemplo, como: “*igual no caso das [Ciências] sociais, acho que é mais descritivo, não ficam em laboratório fazendo testes e mais testes. Eles tem o próprio método deles que não precisa ficar provando com experimentos. Na*

*Biologia a gente tem os grupos controle se for trabalhar, por exemplo, é... com bactérias. Então cada Ciência tem seu método para fazer Ciência”.*

Como visto, para L-6 a Ciência é plurimetodológica e depende dos fenômenos a serem pesquisados. Com este discurso, a licencianda distancia-se da percepção de um método rígido e universal. Para ela, por ser plurimetodológica, a Ciência não se inicia necessariamente pela observação, visto que o/a cientista já parte de um pressuposto teórico pré-concebido.

As concepções sobre a Ciência apresentadas por L-4 e L-6 no tópico anterior são reafirmadas quando discutido o tema das influências socioculturais na construção do conhecimento científico. L-4, por exemplo, não respondeu essa questão durante a aplicação do questionário, entretanto, durante a entrevista sua concepção fez-se evidente:

*E: Você não respondeu a questão sobre as relações entre Ciência e aspectos socioculturais. Poderia me explicar aqui como você percebe isso, se influencia ou não, ou se a Ciência reflete os valores da sociedade?*

*L-4: Ah sim, eu acho que reflete sim, porque a ciência tem que seguir uma ética. Eles não podem fazer qualquer coisa, eles tem que se submeter ao conselho de ética que determinam o que pode e o que não pode. E esse conselho reflete os valores sociais.*

*E: Entendi. E como você percebe essas influências, você poderia dar um exemplo?*

*L-4: Acho que tem bastante exemplo de agora, né? Tem igual aquele caso das células tronco que ainda não são liberadas as pesquisas, mas que em alguns casos são... em alguns países. Acho que é um bom exemplo de como influencia. Não tem como só querer fazer a pesquisa, tem coisas não pode fazer por conta da ética da pesquisa mesmo.*

*E: Entendi. E você acha isso positivo, negativo?*

*L-4: Acho que... não sei. Às vezes é bom, às vezes é ruim. Por que se pudessem fazer qualquer coisa iria virar uma loucura, não é? Mas igual no caso das células tronco é ruim, porque poderia ajudar muito a própria população e meio que é barrado por questões religiosas e tal.*

*E: Entendi. Mas saindo desses casos de viabilidade da pesquisa em si, você acha que essas influências de fora, políticas, religiosas, de ética influenciam nos resultados das pesquisas, em como ocorrem as análises ou nas conclusões?*

*L-4: Com certeza. Igual já falei lá trás, não dá para desvincular, não é? Às vezes os resultados meio que vão contra aquilo que o pesquisador pensa mas a forma como ele vê meio que fica... sei lá, parecendo que está a favor daquilo.*

*E: Você quer dizer que quando os dados são contrários o cientista acaba escondendo os dados para comprovar sua pesquisa?*

*L-4: Não. Não é escondendo. É analisando diferente.*

*E: Você poderia explicar melhor?*

*L-4: Assim, não que ele esteja escondendo os dados, mas que a forma dele pensar sobre algum assunto faz com que ele não perceba como que as coisas acontecem. Aí a pesquisa não fica totalmente correta.*

*E: Então a Ciência teria esse viés pessoal, como ela pode ser confiável, nesse sentido, para você?*

*L-4: Ah, acho que tem os conselhos que meio que amenizam isso, sabe? E tem as outras pesquisas também que conforme vão sendo feitas vão mostrando que não é bem assim que as coisas funcionam. Igual nos congressos... quando a gente vai nos congressos a gente vê que tem várias pesquisas da mesma áreas sendo apresentadas*

*e daí alguns dados que estão meio que “contaminados” [aspas feitas com a mão] dá para ir separando e tendo mais confiança.*

Como visto, L-4 assume que a Ciência sofre influências dos meios em que se insere, pela viabilidade da pesquisa, nos casos de permissões para que ocorram de acordo com as premissas éticas da sociedade (*eles [cientistas] tem que se submeter ao conselho de ética que determinam o que pode e o que não pode. E esse conselho reflete os valores sociais.*), dada as concepções prévias dos próprios cientistas (*[...] a forma dele pensar sobre algum assunto faz com que ele não perceba como que as coisas acontecem. Aí a pesquisa não fica totalmente correta*). Em outras palavras, L-4 nega que a Ciência tenha um caráter essencialmente neutro, seja no que diz respeito à viabilização da pesquisa ou sobre atividade científica propriamente dita.

Tal posicionamento está orientado na mesma perspectiva apresentada no tema anterior, ou seja, de que a Ciência busca explicações para os fenômenos estudados sem configurar-se como uma verdade absoluta sobre o tema, uma vez que há uma pluralidade de métodos que podem ser utilizados para discuti-lo e, além disso, os debates congressos, revistas, etc., podem levar a novas formas de perceber o fenômeno.

Perceba-se que seguindo o raciocínio de L-4, a Ciência não é vista como um produto essencialmente verdadeiro, visto que sofre influências do meio em que é produzido, mas estando este produto disponibilizado para discussões e réplicas, torna-se ligeiramente mais confiável (*Igual nos congressos... quando a gente vai nos congressos a gente vê que tem várias pesquisas da mesma áreas sendo apresentadas e daí alguns dados que estão meio que ‘contaminados’ [aspas feitas com a mão] dá para ir separando e tendo mais confiança*). Assim, a licencianda apresenta também um dos elementos desenvolvidos na validação dos trabalhos científicos, porém, sem reduzi-los ao embate *subjetivo vs. objetivo*.

L-6 também apresentou argumentos neste sentido. Para ela “*a Ciência reflete os valores da sociedade, mas também muda a sociedade*”. Durante a entrevista ela elucida: “*É que a Ciência faz parte dela [sociedade] e não tem como não refletir aquilo que a sociedade julga ser bom ou ruim, mas de uma forma ou de outra ela vai mudando a forma da sociedade ver as coisas também entendeu? Igual à evolução. Estudar a evolução faz com que algumas pessoas vão negando a evolução... faz não, fazia... hoje eu acho que nem tanto, mas porque a Ciência foi provando que era o certo. Por isso que eu falo ela vai mudando a sociedade, mas ela também vai sendo... como fala...é... sendo mudada*”.

É reforçada a compreensão de uma Ciência dinâmica, i.e., que adapta-se ao contexto social em que se insere, ao mesmo tempo em que força, de alguma forma, a mudança do próprio contexto. Tal discurso remete a uma Ciência humanizada e que evolui em conjunto com a sociedade cometendo erros e acertos.

Considerando tal concepção questionamos sobre se estas influências fariam alguma interferência nos resultados propriamente ditos da Ciência, ou seja, nos conceitos elaborados e aceitos pela comunidade científica, é respondido: *“Acho que influencia sim, não tem como ele [cientista] deixar de lado aquilo que ele acredita ou que ele acha que é certo. Claro que ele vai olhar os dados e aquilo que ele tem, mas aquilo que ele acredita vai meio que dar um rumo para como ele vai organizar, sabe?”*

A resposta dada por L-6 atesta nossa compreensão sobre seu discurso, ou seja, de que a Ciência não é essencialmente neutra, que os produtos da atividade científica carregam em si as influências pessoais daqueles que a produzem e que estas relações nem sempre são tão perceptíveis, logo, a aceitação destes produtos da Ciência podem ou não ocorrer pela comunidade científica como um todo, a depender de como esta comunidade está compreendendo os fenômenos. Tal característica fica mais nítida no exemplo apresentado por L-6: *“Tinha um cientista que deu uma entrevista, não lembro em que canal, falando que as vacinas eram ruins e tal, e estava lá apresentando os dados; acho que é meio que algo que ele acredita e daí tem os dados lá que mostram os casos de pessoas com microcefalia e eles publicando que era por causa das vacinas e depois apareceu lá os outros cientistas mostrando que não era bem assim, que as relações não era tão claras, sabe? Aí parece que é um pouco disso, dessas questões que o cientista acha que é e depois vê os dados e já relaciona, sem perceber muito que pode ter outra explicação”*.

O trecho apresentado refere-se ao impacto que as crenças pessoais podem ter no processo de construção do conhecimento e como a comunidade científica discute tais assuntos para chegar a uma conclusão. Assim, pensamos que para L-6 é clara a relação social da Ciência, seja pelas influências implícitas que afetam o julgamento do cientista ou explícitas que têm por base a comunicação dos resultados e sua defesa.

Ao tecerem tais argumentos, L-4 e L-6 demonstram perceber a Ciência como algo subjetivo. Algo construído a partir das concepções que os cientistas têm sobre determinados assuntos e que inserem em suas teorias. Assim, ambos indicam a subjetividade como inerente à Ciência, porém este aspecto não é elencado enquanto aspecto pejorativo do trabalho científico, mas como característica da atividade.

O contato das licenciandas com diferentes perspectivas de pesquisas e de metodologias promoveu entre elas uma compreensão da dinamicidade inerente ao conhecimento científico. Logo, ao tratar do tema ambas ancoram suas percepções sobre a Ciência em tais dinamicidades. É negada a existência de um método único para as Ciências; ao contrário, advoga-se tanto pela pluralidade metodológica, a depender da área de estudo, quanto pela validação das teorias, negando que a experimentação ou observação seja uma condição *sine qua non* para considerar um estudo como científico.

Percebe-se que o método empírico-indutivo não é negado enquanto elemento inerente à atividade científica. O que se nega é sua condição central e indispensável no processo. Santos (2010, p. 77) exemplifica a concepção das licenciandas ao afirmar: “Cada método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada”. As críticas à Ciência Moderna (positivista) também têm demonstrado tais aspectos há mais de meio século, como por exemplo em Bachelard, Lakatos, Kuhn, Maturana, Mayr, Feyerabend, entre outros (CHALMERS, 1993).

O pensamento plurimetodológico apresentado pelas licenciandas adequa-se as suas concepções do objetivo da Ciência que se configura no “*entender o mundo*”, i.e., explicar os fenômenos e, assim sendo, consideram que as explicações podem surgir a partir de metodologias variadas. Ressalta-se aqui que tais explicações e metodologia são consideradas como oriundas de um contexto no qual os cientistas estão inseridos, assim, L-4 e L-6 orientam seus discursos atentando-se às possíveis variáveis que interferem na própria dinâmica do conhecimento, buscam elementos na ética, na estrutura social em que o pesquisador está envolvido, na subjetividade, no reconhecimento entre pares, etc.

Estas afirmações se desenvolvem no que Morin (1987) e Fourez (1995) consideram aspectos reflexivos da Ciência, ou seja, um olhar para a própria estrutura científica e suas necessidades sociais para que seja justificada; para os autores, a compreensão destes aspectos caracterizam a saída do pensamento da perspectiva dogmática do qual a Ciência Moderna fundou-se, aproximando-se da concepção de Ciência Contemporânea.

A perspectiva adotada pelas licenciandas são semelhantes às proclamadas por diversos autores que criticam veementemente as proposições oriundas da epistemologia empírico-indutivista ao qual se baseia a Ciência Moderna, como em Chalmers (1993, p. 51) ao afirmar: “embora as imagens em nossas retinas façam parte da causa do que vemos, uma outra parte muito importante da causa é constituída pelo estado interior de nossas mentes, que vai depender claramente de nossa formação cultural [...]”. Fourez (1995, p.

91) diz sobre o tema: “as observações já são construções humanas, os modelos provém de nossas ideias anteriores e, por meio de uma lógica pragmática e histórica (e não por meio de uma racionalidade necessária), os cientistas decidem rejeitar ou conservar modelos particulares”.

Ao analisar as premissas básicas desenvolvidas pelas licenciandas em questão, no que concerne as características internas e externas da Ciência, consideramos que ambas têm consolidado uma perspectiva alinhada aos pressupostos da Ciência Contemporânea.

### **3.4 Breves considerações sobre os resultados obtidos no segundo momento:**

Passamos aqui a apresentar as relações e interpretações que compreendemos dos discursos apresentados durante as respostas do questionário e das entrevistas. Neste momento, dos oito licenciandos pesquisados, seis apresentaram uma concepção de Ciência Moderna, sendo que destes, cinco demonstraram ter uma concepção sobre o EC essencialmente transmissiva, e um apresentou oscilação entre uma perspectiva Tradicional e Construtivista do EC. Por outro lado, dois licenciandos argumentaram sobre a Ciência em uma perspectiva Contemporânea e paralelamente sobre o EC em uma concepção Construtivista, como pode ser visto no quadro 14.

***Quadro 14: Relação entre concepção de Ciências e de EC no segundo momento da pesquisa***

	<b>Ciência Moderna</b>	<b>Ciência Contemporânea</b>
<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-7, L-8	
<b>EC Construtivista</b>		L-4, L-6
<b>EC oscilatória entre as concepções Tradicional e Construtivista</b>	L-8	

*Fonte: Autores.*

Os dados apresentados neste segundo momento nos levam a considerar que as ações desenvolvidas no decorrer do curso, no que diz respeito ao intervalo que separa estes dois primeiros momentos de pesquisa, não foram suficientes para que as concepções de Ciência modificassem na maioria dos licenciandos. No que se refere ao EC, algumas modificações foram identificadas em todos os licenciandos, como a reflexão acerca das influências socioculturais na atividade de Ensino, entretanto há divergências nas reflexões sobre estas influências.

Enquanto alguns demonstraram compreendê-las como um empecilho à transmissão de conceitos, outros demonstraram compreendê-las enquanto relações próprias e intrínsecas à construção de EC dialógico. De todo modo, os processos didáticos

desenvolvidos no curso auxiliaram no desenvolvimento de uma reflexão acerca do meio em que os indivíduos atuantes no ato educativo estão inseridos; há de se ressaltar que entre os processos didáticos responsáveis por essa reflexão, a inserção dos licenciandos no cotidiano escolar, por meio do estágio supervisionado – PIBID e estágio remunerado, em alguns casos – foi essencial para que novas formas de se pensar as relações sociais no EC surgissem como elemento a ser refletido.

É válido, contudo, destacar que embora tais reflexões incorporadas à concepção geral do processo de Ensino e Aprendizagem tenham demonstrado relativo avanço em relação ao primeiro momento - visto que no início do terceiro ano do curso estas reflexões voltavam-se quase que exclusivamente para as interferências no professor, excluindo-se o estudante - a perspectiva do Ensino propriamente dita não sofreu grandes alterações, como pode ser visto no Quadro 14.

Ao tratar da Ciência propriamente dita, os licenciandos demonstraram estar embasados em suas atividades enquanto estagiários de laboratórios de pesquisa na Universidade; ao que indica, suas ações dentro desses ambientes lhe outorgam uma percepção da Ciência rígida pautada em um método bem definido – que tem o empirismo e o indutivismo como pressupostos básicos – com poucas reflexões acerca das próprias ações.

Esta percepção faz paralelo ao que Kuhn (2010) chamara de *Ciência Normal*, ou seja, a atividade científica tende a perpetuar os “dogmas” estabelecidos pelo paradigma vigente, articulando suas bases a fim de estabelecer melhor correspondência entre o conhecimento produzido e a natureza. Ao que indica, tais licenciandos articulam seus pensamentos orientados pelo “paradigma” da Ciência Moderna, encontrando e acomodando nos pressupostos desta, explicações tanto para os fenômenos estudados quanto para a própria atividade realizada.

Considerando os indivíduos como integrantes de um curso de formação de professores que visa a proporcionar uma formação crítica na qual o indivíduo seja capaz de desenvolver o raciocínio científico, além de atuar como professor de Ciências sob os mesmos princípios (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d), as dinâmicas em que tais licenciandos estão expostos, sem um contraponto bem articulado, acabam por consolidar em suas concepções a percepção equivocada acerca da Ciência.

Ressaltamos aqui que esta preocupação torna-se mais relevante ao passo em que neste momento da pesquisa também é percebida uma relação entre aquilo que o indivíduo

pensa sobre a Ciência e aquilo que ele pensa sobre o Ensino de Ciências, tornando salutar a busca por ações que permitam vivência dos licenciandos em laboratórios que tenham tais perspectivas de Ciências, todavia tendo também inserção em ambientes que permitam novas percepções sobre o conhecimento científico.

Sobre a relação entre a Ciência e o Ensino de Ciências, entendemos que, se por um lado, ao pensar a Ciência à luz da modernidade o licenciando busca elementos desta mesma epistemologia para configurar sua compreensão do EC – em uma perspectiva transmissiva - e ao pensar a Ciência em uma perspectiva Contemporânea o EC tende a se alinhar ao Construtivismo, por outro lado L-8 nos demonstra que apesar de ter a concepção consolidada da Ciência Moderna, aspectos do construtivismo no EC são expressados e refletidos em seu discurso.

Tais dados revelam que há uma relação entre estes dois campos conceituais, embora não seja uma relação direta de causa e efeito. Cunha (2001), Luft e Roehrig (2007) e Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) chegaram a conclusões semelhantes ao analisarem professores de Ciências experientes. Assim, apesar de considerarmos a existência de uma relação entre estas duas concepções, pensamos que as ressignificações nas orientações epistemológicas ocorrem, indiretamente, por meio de reflexões pontuais e constantes.

As epistemologias demonstram-se interligadas no indivíduo que aprende a profissão docente, retroalimentando-se. Porém, não é factível afirmar que a concepção científica atua diretamente na ressignificação da concepção docente, ou que a concepção docente atua na ressignificação da concepção científica. Ao que nos parece, ambas se influenciam de modo indireto. Cunha (2001), Maldaner (2004), Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010), Santos e Santos (2014) apresentam reflexões semelhantes em seus trabalhos, embora tenham feito seus estudos com professores em atuação.

Sobre a dualidade desenvolvida em L-8, cabe questionar o porquê da oscilação entre as concepções de Ensino em um indivíduo com concepções consolidadas na perspectiva Moderna da Ciência. Pensamos, neste sentido, que as reflexões proporcionadas durante o ano em questão, em relação ao EC permitiram ao licenciando novas percepções sobre a atividade docente, entretanto, tais percepções conflitam com sua própria concepção de conhecimento científico, o que o leva a buscar adequações. Assim, seu discurso orienta-se ora em vias de uma construção conjunta de conhecimentos no ambiente escolar ora à uma transmissão direta dos conhecimentos científicos já consolidados e pré-determinados.



Tal interpretação encontra subsídios na discussão de Becker (2004; 2005), Cachapuz e cols. (2004; 2011) e Santos e Santos (2014) que afirmam estar a prática docente assentada em uma epistemologia científica, explícita ou não. Ao passo em que a concepção de Ciência tem como base a epistemologia empírico-indutivista, sua concepção sob a orientação do EC é conectada a estes pressupostos básicos, ainda que de modo totalmente inconsciente. Por outro lado, as ações e reflexões desenvolvidas acerca da atividade docente em um ou vários momentos do curso que remetem à construção de uma epistemologia Construtivista do EC acaba por criar “alertas” epistemológicos, levando-o a integrar em seu discurso tais pressupostos.

Contudo, o artefato utilizado para unir os *alertas* aos discursos acaba por produzir contradições que em seu pensamento tornam-se perfeitamente compatíveis; como ao discursar que o ensino deva ser um processo dialético entre o professor e o estudante e ao mesmo tempo indicar que o papel do estudante no processo de ensino-aprendizagem é totalmente passivo.

Há uma justaposição de concepções acerca do EC de modo que as contradições são acomodadas em discursos considerados diferentes. Ao tratar estritamente do tema Ensino, L-8 apresenta um discurso que se contradiz com os objetivos previamente apontados. O ponto que não sofre alterações, independente do tema, é sua concepção de conhecimento científico aqui tratado como objetivo, dogmático, metódico e acumulativo.

Tal situação nos leva a considerar que as reflexões acerca do EC desenvolvidas neste momento do curso, seja nas disciplinas pedagógicas ou nos momentos de estágios em escolas da rede, foram sem dúvidas necessárias para que os alertas acerca da condição epistemológica própria da docência fosse articulada na concepção deste licenciando, entretanto não foram suficientes para que o Construtivismo se consolidasse como base para seu pensamento pedagógico. Não obstante, não nos torna possível afirmar que tal indivíduo mantém-se totalmente em uma perspectiva Tradicional de Ensino, uma vez que elementos do Construtivismo tornam-se evidentes em seu discurso. Considerando que as concepções sobre a Ciência influenciam no pensar pedagógico, é possível inferir que reflexões mais aprofundadas acerca da epistemologia científica possa ser necessária para que a ressignificação do EC se concretize.

Tais relações até aqui concluídas também se apresentam entre os demais pesquisados, pois ao analisar tanto L-4 quanto L-6, percebe-se a construção de um discurso construtivista do EC relativamente bem consolidado assim como suas concepções de Ciência Contemporânea. De modo algum isto significa que uma seja

dependente da outra, ao contrário, o que pensamos é que tal fato pode ser compreendido no sentido da complementaridade auxiliando uma consolidação mais perceptível de uma orientação epistemológica.

Ao passo em que estes indivíduos tendem a refletir sobre a Ciência em uma perspectiva Contemporânea em seus aspectos plurimetodológicos, descontinuístas, racionalista etc. e a refletir o ensino à luz do Construtivismo pedagógico em seu contexto de ressignificação, interacionista, de ação sobre o objeto etc., suas concepções tornam-se mais coerentes epistemologicamente, i.e., e menos contraditórias. Assim, as acomodações tornam-se menos conflitantes e possibilitam integrar os temas de seu discurso, possibilitando também reflexões cada vez mais aprofundadas sobre tais conceitos.

O mesmo pode ser dito em relação aos 5 indivíduos que demonstraram compreender a Ciência em sua perspectiva Moderna e o EC por meio da pedagogia Tradicional. Assim como os dois anteriores, a forma de perceber o ensino e de perceber a Ciência mantêm princípios em comum evitando acomodações de concepções contraditórias e mantendo uma integração no discurso de temas variados e inclusive aprofundamentos em ambos os temas a partir de seus pressupostos já consolidados.

Ao que nos indica os dados, não há uma correspondência direta acerca da transição de uma concepção sobre o processo de EC a partir das concepções sobre Ciência, nem mesmo o contrário; concordamos deste modo com Mellado (1997), Moreno, Gática e Surday (2012), Santos e Santos (2014), entre outros. No entanto, ao contrário do que apresentam tais autores, compreendemos que a relação entre estas concepções assentam-se nas acomodações epistêmicas que ocorrem possibilitando a justaposição destas concepções, proporcionadas pelos *alertas* epistemológicos. Compreendemos que concepções que mantêm-se mais próximas epistemologicamente necessitam de menores acomodações por justaposição, possibilitando uma consolidação epistemológica.

Já sobre as influências sociais, neste segundo momento percebemos que passaram a figurar com maior frequência nos discursos, em especial naqueles que dizem respeito aos processos de Ensino e Aprendizado. Em relação a Ciência os discursos mantiveram-se estáveis, orientando-se basicamente sobre as características sociais diretas, ou seja, aquela que interferem na permissão ou não de determinada atividade científica.

Os licenciandos que apresentaram uma visão Tradicional do ensino organizaram seus discursos de modo que as interferências externas se fizessem presentes, porém atuando somente na transmissão de conceitos e não na forma como estes conhecimentos são compreendidos pelos estudantes. Esta conciliação foi também encontrada por Hulling

(2014) e Suh (2016), que chegaram à conclusão de que por ter como base a transmissão de conceitos, estando o professor no centro do processo, esta concepção de ensino tende a minimizar tais influências socioculturais.

Aqueles que apresentaram uma perspectiva construtivista do EC demonstraram um tendência em compreender as interferências externas como atos que influenciam diretamente o processo de Aprendizagem, especialmente pela significação dada aos conceitos trabalhados em aula. Sob esta característica, é válido lembrar os trabalhos de Hulling (2014) e Suh (2016) que apresentam reflexões semelhantes sobre o tema em seus respectivos trabalhos, para ambos a epistemologia de Ensino Construtivista ao pressupor o indivíduo aprendiz como parte inalienável do processo tende a compreender as relações sociais como indissociáveis da Aprendizagem conceitual, visto que o Ensino é centrado no estudante e em sua realidade frente ao contexto social em que se insere.

A percepção das influências socioculturais como aspectos relevantes no processo de Ensino-aprendizagem, para além das relações de transmissão dos conceitos, são também apresentadas, em alguns contextos, em L-8 configurando o que denominamos de ponto de oscilação entre as concepções deste sujeito. E em todos os casos apresentados sustentam nossa tese de que acomodações ocorrem em vista das concepções mais consolidadas.

A oscilação apresentada demonstra-se como uma instabilidade na compreensão e/ou desenvolvimento dos conceitos epistemológicos, sendo que para Bejarano e Carvalho (2003) tal instabilidade dá-se pelo choque de concepções que ocorrem nesta fase da formação do professor. Hidalgo (2015), por sua vez, concorda com tal percepção, e acrescenta que aliado a tal choque de concepções evidencia-se a escassa reflexão sobre os aspectos epistemológicos a que a profissão está inserida e, conseqüentemente, uma compreensão superficial das bases epistemológicas de sua própria área de atuação.

Por fim, ao analisar estes dois momentos da pesquisa compreendemos que as duas concepções (sobre a Ciência e sobre seu Ensino) demonstram partir de pressupostos epistemológicos semelhantes. O que não significa que suas gêneses tenham uma relação de causa-efeito, mas que seu desenvolvimento estão indiretamente correlacionados.

Sob esta perspectiva, o filtros de crenças citados por Kagan (1992) o qual diz tornar inflexíveis tais ressignificações, não se sustenta, pois ao passo em que as epistemologias científicas e pedagógicas tornam-se mais coerentes entre si, os licenciandos tendem a ter mais facilidade de consolidar a concepção emergente; logo, ao lidar com as concepções de professores sobre o Ensino e Aprendizagem em busca de

ressignificações há de se considerar necessariamente o aspecto epistemológico em relação à Ciência, do mesmo modo que o contrário também é válido.

As conclusões até aqui apresentadas mostram-se parciais, uma vez que nos propomos a acompanhar tais licenciandos por dois anos do curso, ou seja, o terceiro e quarto ano. Deste modo, analisamos na próxima seção quais as concepções apresentadas após o decorrer de mais um ano, no qual os licenciandos tiveram contato com novas disciplinas bem como com outras realidades da profissão docente em seus estágios de Biologia.

### **3.5 Terceiro momento da pesquisa: o fim do quarto ano do curso**

Iniciamos aqui a discussão dos dados coletados no terceiro e último momento da pesquisa. No quadro 15 é possível visualizar como os licenciandos se posicionaram acerca das questões apresentadas. Vejamos.

**Quadro 15: Organização dos discursos dos licenciandos acerca do Ensino de Ciências no terceiro momento**

	Subcategorias	Questões	Excertos	Concepção
<b>Ensino de Ciências.</b>	Características e objetivos do EC	Quais características/objetivos do Ensino de Ciências?	<p><b>L-1:</b> Apresentar os dados, sejam eles históricos ou numéricos. / [o ensino das] ciências naturais apresentam os fatos através da experimentação.</p> <p><b>L-2:</b> É fazer e mostrar o “sentido” da vida, ir apresentando para eles [estudantes] aquilo que eles tem que saber para entender as coisas. / [o professor] dá o conteúdo que eles precisam saber para interpretar o mundo [...].</p> <p><b>L-3:</b> O ensino de Ciências é caracterizado por ensinar os conceitos e teorias já comprovados. / tem que transmitir aos alunos esses conhecimentos que já estão certos, né?</p> <p><b>L-5:</b> É preparar o aluno para o ensino médio [no caso do Ensino fundamental] e para o vestibular [no caso do ensino médio]. / Tem que passar para eles aquilo que eles vão precisar para continuar estudando.</p> <p><b>L-7:</b> Acho que o objetivo é mostrar para os alunos como é a composição do mundo [...] / Explicar como as coisas são e porquê são assim... tem que ir mostrando para eles.</p> <p><b>L-8:</b> A gente tem que transmitir para eles aquilo que está ali nos livros, né? Que é o que eles tem que saber para entender as coisas. / [...] aí o professor vai mostrando cada uma das características e vendo se eles conseguiram captar.</p>	Tradicional
			<p><b>L-4:</b> Acho que o envolvimento com as coisas do dia-a-dia do aluno é uma característica bem forte, sabe? De ir discutindo com eles as coisas que acontecem e do porquê acontecem com base na Ciência. / Acho que [o EC] tem esse objetivo, ajudar eles a se perguntarem e não aceitar tudo que é dito para eles [estudantes].</p> <p><b>L-6:</b> Instigar a busca pelos “porquês” da vida. / [O EC] ajuda os alunos a pensarem de forma diferente e acho que tem que ser assim, tentando problematizar e ir ajudando a buscar soluções.</p> <p><b>L-8:</b> Na minha opinião, a principal função do Ensino de Ciências é fazer com que o aluno aprenda a questionar, incentivar cada vez mais as problematizações. / Acho que as problematizações é uma característica</p>	Construtivista

			[do EC] porque é partir daí que ele [o estudante] vai aprendendo a questionar. Então tem que ter bastante conversas e argumentos.	
		Quais as características/objetivos das aulas práticas? Em que momento ela deve ser aplicada (antes ou depois da teoria)?	<p><b>L-1:</b> A aula prática é importante para o aluno sair da monotonia da sala de aula e para ele colocar em prática o que ele aprendeu. / Não adianta ele só ver aquilo ali na teoria, ele tem que ver que aquilo funciona.</p> <p><b>L-2:</b> Tem o objetivo de fixar o conteúdo. / Ela tem que ser baseada na aula teórica [...]. / [...] por exemplo: se você está numa aula de botânica, e você falou lá das estruturas de uma angiosperma, você leva no laboratório, é... ou no jardim da escola, mesmo, para mostrar as estruturas ditas na aula teórica.</p> <p><b>L-3:</b> São aulas mais dinâmicas que ajudam os alunos a ver aquilo que eles estudaram [...]. / assim, acho que tem que ser depois da teoria, que daí eles já sabem mais ou menos o que vão ver, eles não ficam perdidos porque eles vão saber como são estruturas e vão conseguir relacionar com a teoria, igual a práxis que a gente estuda, né? a relação da teoria com a prática.</p> <p><b>L-5:</b> Acho que o objetivo é de assimilar com aquilo que já foi dito na sala. / [...] aí depois de ter falado na sala de aula, o professor leva para o laboratório que daí dá para comprovar aquilo e não fica tão abstrato para ele [o estudante].</p> <p><b>L-7:</b> É fixar o conteúdo. / [...] quando você vê na prática fica mais fácil de fixar aquilo. / Não acho que dê para fazer antes da teoria, porque como que ele vai fixar esse conteúdo, acho que fica meio solto, sem sentido.</p> <p><b>L-8:</b> É a observação de como dá para comprovar aquilo que eles viram. / é na aula prática que eles vão perceber como que os cientistas fizeram aquilo e por que da gente saber que funciona. / Tem que ser depois, porque quando eles forem fazer o experimento, eles já vão saber como fazer.</p>	Concepção tradicional

			<p><b>L-4:</b> O objetivo é propor discussões entre eles... acho que fica bem legal se o professor ficar só, é... mediando, né? daí deixa eles lá discutindo como resolver um problema ou eles buscando ver como que cada um acha ou vê uma forma, sei lá. Fica mais fácil para eles fixarem. / Acho que dá para o professor ir para mostrar como funciona também, mas acho que ficaria melhor se deixasse eles [estudantes] propor algumas ideias ali, e aí a partir dessas ideias ir chegando no resultado que a Ciência diz.</p> <p><b>L-6:</b> Ela [aula prática] vai integrar os conhecimentos. Tipo, às vezes está tudo controlado ali no laboratório, acho que o professor tem que ir apontando como que na natureza não é bem assim e ir discutindo. / Acho que tanto faz se vai ser antes ou depois [da teoria] vai depender do objetivo do professor na aula, porque tem aula que você só quer apresentar uma estrutura, e tem aula que dá para discutir mais e fazer eles irem buscando as respostas... acho que depende.</p>	<p>Concepção Construtivista</p>
Papel do professor e do estudante (ensino e aprendizagem)	Durante as aulas de Ciências, qual o papel do professor? E qual o papel dos estudantes? Se possível, dê exemplos.	<p><b>L-1:</b> O papel do professor é passar o conteúdo que os alunos tem que aprender, o papel do aluno é prestar atenção e copiar aquilo que foi passado e perguntar se tiver alguma dúvida. / O professor tem que ver o que o aluno está com dificuldade e explicar de novo de uma forma diferente. / se o aluno tiver dúvida tem que perguntar, para que o professor saiba onde que ele tem que explicar melhor.</p> <p><b>L-2:</b> O professor tem que apresentar de forma clara os conceitos para que os alunos entendam. / o alunos deveriam prestar mais atenção na aula, e copiar, porque às vezes eles nem copiam. / [o professor] tem que fazer a aula ficar interessantes, trazer uns exemplos que os alunos prestem atenção.</p> <p><b>L-3:</b> O professor deve explicar o conteúdo que está ali. / o aluno tem que entender o conteúdo. / [O professor] tem que ir apresentando de forma bem organizada, explicar os conceitos e o significado deles, aí fica mais fácil para o aluno entender. / O aluno tem que fazer as tarefas e os exercícios para fixar bem o conteúdo.</p> <p><b>L-5:</b> [Professor] oferecer o conhecimento, dar uma base para o ensino médio e superior. [estudante] aceitar e aprender o conhecimento oferecido pelo professor. / É que é assim, o professor tem que dar aquele conteúdo</p>	<p>Concepção Tradicional</p>	

			<p>que realmente vai ajudar o aluno no vestibular, tem que transmitir parte por parte como é o conteúdo [...]. O aluno tem aprender o conteúdo que é passado, aí ele tem que estudar bastante.</p> <p><b>L-7:</b> O professor tem que passar o conhecimento de forma clara, o aluno tem que assimilar esse conteúdo que foi passado e usar na sua vida. / [professor] tem que passar [o conteúdo] e dar exemplos de como acontece para o aluno saber depois como que ele usa na vida real.</p> <p><b>L-8:</b> [professor]tem que passar todo o conteúdo do currículo para que ele tenha uma base para depois conseguir estudar as outras séries. [estudante] tem que se interessar pelo assunto. / [estudante] ah, ele tem que se interessar também, às vezes o professor está lá todo empolgado e o aluno não está nem aí... ele tem que prestar atenção no que ele [o professor] está dizendo, ir anotando e tirando dúvidas.</p>	
			<p><b>L-4:</b> O professor é meio que o mediador, né? Acho que ele tem que dar oportunidades do aluno criar... não é criar, é... desenvolver sua forma de pensar. Aí ele vai discutindo com o estudante, propondo coisas para que se chegue naquilo que a Ciência diz... é bem difícil na verdade. / O aluno tem que estar aberto também, mas acho que se o professor der abertura para o aluno falar, mostrar como ele entendeu as coisas, o aluno fala, discute, aí acho que dá para aprender.</p> <p><b>L-6:</b> O professor é aquele que propõe as coisas e o aluno aquele que desenvolve elas. / Propor é organizar a aula... é, apresentar exemplos e, sei lá, alguma situação para que o assunto aconteça [...]/ O aluno tem que se envolver mais, sinto falta disso, de interagir, sabe? De ir debater sobre as coisas; de se expressar – acho que é essa a palavra. É que as vezes ele acha que entendeu, e quando você conversar com ele, tipo... ele foi para um lado bem diferente daquilo que foi discutido em sala e aí dá para o professor ir ajudando a desenvolver a ideia.</p> <p><b>L-8:</b> O professor tem que dar espaço par ao aluno se expressar também, apresentar aquilo que ele já sabe e discutir sobre como ele entende as coisas... acho que só assim que dá para ensinar. / Igual eu falei ali atrás, o aluno tem que ir discutir com o professor, tirar as dúvidas, sabe? Buscar</p>	<p>Concepção Construtivista</p>



			exemplos no seu dia-a-dia, e até discordar daquilo que o professor tá dizendo, para que eles consigam chegar numa conclusão.	
		Como uma aula de Ciências tem de ser para ser considerada boa? Justifique.	<p><b>L-1:</b> Uma aula que não fica só ali na teoria em si, mas que o professor traz bastante curiosidades para os alunos ficarem atentos. / Acho que fizemos bem [risos]; eles gostaram bastante das curiosidades, levamos fotos para eles verem como era na verdade aquilo – porque não desenho muito bem [risos] – e eles copiaram tudo.</p> <p><b>L-2:</b> Acho que uma aula que os alunos não saia com dúvidas, que o professor consiga falar de modo bem claro... bem explicadinho, e que eles consigam pegar tudo que ele [professor] falou. / acho que conseguimos, mas tem uns alunos que não querem de jeito nenhum, nem copiar eles copiam.</p> <p><b>L-3:</b> Tem que encantar o aluno, tem que mostrar tudo que a ciência já conseguiu explicar. Daí ele vai se interessar mais pelo assunto. / Então acho que é mais ou menos isso, deixar o aluno bem interessado pela aula. / Acho que conseguimos, eles quase não tiveram dúvidas e a gente teve que dar uns gritos às vezes para eles ficarem quietos, mas no fim deu certo.</p> <p><b>L-5:</b> Uma aula em que o professor consiga passar tudo que ele planejou, certinho, sabe? / [...] e tem que ter domínio de sala, para eles prestarem atenção. / Acho que conseguimos, apesar que teve aulas que eles estavam encapetados, mas no geral a gente conseguiu manter eles quietinhos e conseguimos dar tudo que planejamos.</p> <p><b>L-7:</b> Acho que é uma aula que tenha uma boa transferência de conhecimento. / Eu acho que é quando você consegue passar tudo que você tinha pra passar e não ficou nenhuma dúvida [...]. / [sobre a própria aula] teve uma aula minha que eu gostei bastante, deu certo de passar tudo que eu tinha pra passar e alguns alunos tiraram as dúvidas... acho que eles saíram sabendo todos os conceitos e na prova eles conseguiram colocar tudo.</p> <p><b>L-8:</b> Uma aula em que o professor consiga deixar a sala em silêncio, difícil [risos], e que consiga passar tudo que tem pra passar. / É que é assim, tem bastante coisa pra passar, se o professor conseguir passar tudo,</p>	Concepção Tradicional

			<p>bem organizadinho acho que a aula foi boa. / Acho que conseguimos, até os mais bagunceirinhos ficaram meio que quietos na aula e alguns perguntaram e a gente conseguiu responder, aí acho que todo mundo entendeu o que a gente passou e mostrou [referência a aula prática].</p> <p><b>L-4:</b> Com bastante interação... onde todo mundo consiga apresentar suas ideias. Não sei se consegui, nas aulas, mas tentei dar esse espaço para eles [estudantes] discutirem e propor ideias, acho que depois disso eles conseguiram ver de outra forma aquilo que eu estava ensinando. / acho que assim, eles meio que se sentem como se fossem eles que tivessem criado a teoria e daí eles querem conversar depois sobre o assunto, acho que toda aula deveria ser assim.</p> <p><b>L-6:</b> Acho que é quando os alunos saem discutindo o assunto, eu tinha um professor que depois da aula os alunos ficavam conversando sobre o assunto, meio que fazendo hipóteses sobre como seria se acontecesse de outro jeito. Às vezes até atrapalhava o próximo professor que ficava esperando. Acho que isso é uma aula boa, quando eles [estudantes] se envolvem bastante e querem colocar seu ponto de vista e o professor estimula isso. / Acho que não consegui muito bem fazer, meio que dava medo de não terminar o conteúdo e meio que não sabia como que o professor* ia achar. Mas algumas aulas acho que deu mais certo; tipo, eles não vieram depois da aula e tals, mas durante a aula participaram bastante, trouxeram ideias meio que não tem nada a ver e quando a gente rebatia ideia deles, eles percebiam que não tinha muito a ver mesmo [...].</p>	
	Influências socioculturais	O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas (científicas e não científicas)?	<p><b>L-1:</b> Tem bastante influências de outras áreas, igual a química e a física que se mistura bastante com a Biologia. Aí na hora de ensinar o professor tem que fazer esse link. / Sem ser áreas científicas, acho que tem um pouco da questão familiar, né? O lugar onde ele [estudante] vive. / tem alunos que não querem estudar e isso tem um pouco a ver com o jeito que eles são criados, eu acho.</p> <p><b>L-2:</b> Acho que um pouco da política, porque o ensino é meio que a segunda opção... não é valorizado e ainda dizem que é prioridade [...]. / Acho que tem um pouca interdisciplinaridade também, tem que ter essa relação com as outras áreas [do conhecimento formal].</p>	<p>Concepção Construtivista</p> <p>Concepção Tradicional</p>

			<p><b>L-3:</b> Tem. Eu lembro que tinha alunos, acho que eu falei isso na última entrevista também, tem alunos que não tem nem o que comer em casa, aí vão para a escola só para lanchar... isso influencia. / Das outras áreas com certeza tem, quando a gente vai ensinar biologia, por exemplo, tem coisas da Química, e tem a interpretação dos textos... acho que isso meio que mistura.</p> <p><b>L-5:</b> Tem sim, o local onde os alunos vivem influencia muito, a família também, porque se a família instiga ele [estudante] a estudar, isso vai refletir na sala de aula. / A sala reflete bastante a cultura da sociedade, os professores tem que ficar pedindo respeito, silencio, sabe? Isso deveria ser comum já, mas daí eles não tem isso e a gente em vez de ensinar o conteúdo tem de ficar ensinado sobre respeito, ficar chamando a atenção.</p> <p><b>L-7:</b> Tem de diversas áreas da ciências, mas tem do senso comum também. / os alunos chegam sem nenhuma base, com ideia bem do senso comum, e isso acaba atrapalhando na verdade, porque eles meio que não acreditam naquilo que a gente fala.</p>	
			<p><b>L-4:</b> Acho que tem sim, da sociedade como um todo. / Eles [estudantes] têm ideias sobre aquilo vai ensinar e daí que é importante a gente discutir com eles, para ver quais são os argumentos deles. / De outras áreas, a gente tem que fazer essa interdisciplinaridade, é bem difícil, porque às vezes a gente também não uma base para isso. / Acho que tudo influencia, a televisão, os filmes... eles veem, sei lá, filmes que fala do universo, tipo aquele do Guardiões da Galáxia e acabam pensando que tudo aquilo é possível... aí a gente tem que ir discutindo o que é ficção e o que não é... acho que isso é uma influência bem forte.</p> <p><b>L-6:</b> Tem sim, com certeza. A escola não é isolada, aí eles trazem tudo isso [da sociedade] para dentro da aula e a gente tem que lidar com isso. / Acho que a gente tem que ficar bem antenado com o que está acontecendo, igual na aula, eu não assisto televisão e tinha uma garotinha que trouxe um exemplo de uma coisa que ela tinha visto –não me lembro exatamente o que era – no fantástico e eu não sabia do que era... aí meio que fui discutindo sobre as possibilidades. / [sobre influências externas] tem também, é a tal da interdisciplinaridade, né? e aí a gente acaba</p>	<p>Concepção Construtivista</p>

			<p>entrando em outras áreas... acho que isso mostra como que a gente tem que saber o básico das outras áreas, para ajudar na hora de discutir os assuntos.</p> <p><b>L-8:</b> A sociedade influencia sim, de várias maneiras. Tem influência da família, por exemplo, que é o exemplo que o aluno tem para estudar; as vezes ninguém da família incentiva e daí fica difícil porque o aluno já chega desmotivado e não sabe discutir em sala, aí o professor tem que usar isso para ajudar ele a desenvolver esse senso crítico [...]. / tem a influência política também, que não investe na educação e a gente tem que trabalhar lá sem anda, quase. No laboratório anão tinha quase nada, e o colégio que o * estava, tinha até técnica de laboratório... claro que vai ser diferente ensinar nesse lugares. / Acho que tem todo tipo de influência [...]. / [...] então a gente tem que saber um pouco de tudo, pelo menos o básico, porque a gente vai falar de célula, a gente tem que saber como que foi descoberto, porque se tornou importante, é... um pouco de história, de química de física... de tudo um pouco.</p>	
--	--	--	---	--

Fonte: Autores.

Neste terceiro momento da pesquisa, seis dos oito licenciandos apresentaram argumentações que remetem à epistemologia Tradicional de Ensino, seja no que concerne ao objetivo do EC, às aulas práticas, ou ao papel do professor e do estudante. É válido relembrar que este momento foi realizado no fim do quarto ano do curso de Ciências Biológicas, assim, os licenciandos já haviam desenvolvido atividades no Estágio supervisionado em Biologia, ou seja, em seu último estágio em sala de aula<sup>56</sup>. Vejamos, alguns trechos argumentados por tais licenciandos.

Ao tratar dos objetivos/características do Ensino de Ciências, L-1 utiliza-se dos seguintes argumento:

*Apresentar os dados, sejam eles históricos ou numéricos. O professor tem que apresentar aquilo que está no livro (em resposta ao questionário).*

Percebe-se que a compreensão de L-1 quanto ao objetivo do EC pauta-se na reprodução dos conceitos apresentados nos livros didáticos, considerando este como um currículo a ser fielmente seguido pelo professor. Estando o livro pronto a ser utilizado, ou seja, estruturado para o ensino, o licenciando parte do princípio que ao professor cabe apenas apresentar aqueles dados, como algo já pronto e acabado. Ao tratar do tema na entrevista, L-1 reafirma tal posicionamento:

*E: Você poderia me explicar melhor o que você entende por esse apresentar dados históricos ou numéricos?*

*L-1: É que é assim. Já tem lá, bem organizado, o que a gente tem que apresentar para os alunos, aí o professor tem que passar esses conceitos de um modo mais simples.*

*E: Entendi. Então o objetivo do Ensino de Ciências seria passar esses conceitos que estão no livro?*

*L-1: [Pensativo] acho que sim. A gente tem que fazer eles entenderem aquilo que está ali. Não dá para fugir do que está lá.*

*E: E você acha que se o professor conseguir terminar todos os conteúdos que tem ali no livro para ser trabalhado, acha que o professor conseguiu alcançar o objetivo do Ensino de Ciências?*

*L-1: É bem difícil terminar, pelo que eu vi lá, sempre falta alguma coisa porque não dá tempo. E eu lembro também que na minha época de escola também sempre acabava faltando algo.*

*E: mas você acha que se o professor conseguir acabar, ele cumpriu os objetivos?*

*L-1: Acho que sim, porque se está ali, é porque é importante e eles precisam saber aquilo. Até para ter uma base para os próximos anos, né?*

*E: Hum... entendi. E o que é esse apresentar os conteúdos... os dados que você coloca aqui.*

*L-1: Ah, é ir falando para eles e escrevendo para que eles copiem e possam saber depois do que se trata e como se faz.*

---

<sup>56</sup>Os licenciandos que participam do PIBID e do programa de estágio remunerado ainda terão atividades diretamente relacionados à profissão docente no próximo ano, mas estes são exceções visto a característica das atividades extracurriculares que fazem parte.

*E: Esse apresentar é uma demonstração, mais ou menos isso? Como seria essa apresentação?*

*L-1: É... igual, você tem que falar de tecidos, né? aí você pode apresentar uma imagem no data show e ir mostrando as diferenças entre eles. Você diferencia certinho no quadro os diversos tipos de tecidos e depois dá para levar no laboratório para eles verem realmente como é.*

*E: Entendi. E qual a principal característica do Ensino de Ciências, para você?*

*L-1: Acho que fato das ciências naturais apresentam os fatos através da experimentação, no ensino de Ciências isso é bem legal, porque dá para a gente mostrar para eles que aquilo ali é verdade, sabe?*

L-1 demonstra sua percepção de ensino pautado na reprodução de dados, organizados e idealizados pelo livro didático. Um ponto relevante de sua argumentação reside na tendência contínua de considerar o livro didático enquanto um currículo a ser seguido e finalizar todos os conteúdos ali presentes torna-se um objetivo do EC.

Ao discursar sobre o conceito “apresentar”, descrito em sua resposta ao questionário, o licenciando exprime sua concepção transmissiva do Ensino, ao passo em que tal termo é reduzido à demonstração visual e oral dos conceitos.

Aos estudantes, em sua argumentação, cabem apenas o papel passivo da cópia daquilo que é exposto pelo docente, e o “saber” descrito passa a ter uma conotação de memorizar. Novamente, tal qual no primeiro e segundo momentos da pesquisa, o EC é reduzido à dualidade passivo-ativo. Neste sentido, o licenciando demonstra compreender o processo de Ensino e Aprendizagem a partir da concepção epistemológica denominada de empirista, o que nos leva a considera-lo como tendo uma concepção consolidada na perspectiva Tradicional de Ensino.

Assim como L-1, outros cinco licenciandos argumentaram de forma semelhante, como L-2 que argumenta sobre o objetivo do EC: “*É fazer e mostrar o ‘sentido’ da vida, ir apresentando para eles [estudantes] aquilo que eles tem que saber para entender as coisas*”. Assim, a aprendizagem é vista como algo a ser “dado”. O conhecimento é tido como um produto a ser passado do professor ao aluno, sendo que a este cabe somente receptá-lo. Ao pedirmos uma explicação sobre o discurso apresentado, nos é dito que o professor “*dá o conteúdo que eles precisam saber para interpretar o mundo*”, ou seja, novamente o conhecimento é interpretado como algo estático e sem a ação do sujeito que aprende.

L-3, por sua vez, vai argumentar que “*O ensino de Ciências é caracterizado por ensinar os conceitos e teorias já comprovadas*” sendo que o objetivo do ensino é “*transmitir aos alunos esses conhecimentos que já estão certos*”. Percebe-se em seus argumentos que a licencianda compreende o conhecimento como um produto acabado,

uma vez que “já estão certos” por serem “comprovados”. Nesse sentido, o EC passa a ter um caráter expositivo; a passividade dos estudantes é mantida frente ao conhecimento que não pode ser contestado e o professor, enquanto detentor de tal conhecimento, deve expô-lo do modo mais simples possível a fim de que o estudante possa apropriar-se dos dados. Outros três licenciandos (L-5, L-7 e L-8) também discutiram o assunto seguindo a mesma concepção.

Sobre este tema, é possível afirmar que tais licenciandos (L-1, L-2, L-3, L-5, L-7 e L-8) consideram o Ensino como um processo pautado na dualidade transmissão-assimilação, com objetivo de consolidar uma verdade já estabelecida e apresentada pelos livros didáticos. Em suas concepções, não há espaços para o debate e proposição de ideias que partam do estudante, uma vez que é o professor quem “passa”, “transmite”, “apresenta” aquilo que já está provado. Estas concepções são reafirmadas ao tratar do tema “Ensinar e Aprender”. Vejamos:

*Ensinar é transmitir aquilo que você sabe. Aprender é você assimilar o conhecimento passado para você (L-1, em resposta ao questionário).*

É evidenciada, de modo sucinto, uma concepção do professor enquanto ativo no processo, pois é ele quem sabe o que deve ser ensinado, e do aluno enquanto ser passivo, pois a ele cabe a assimilação. A seguir apresentamos as explicações dadas na entrevista:

*E: Você coloca aqui sobre transmitir, o que seria isso?*

*L-1: É igual eu comentei ali atrás. É você falar aquilo que você sabe. Você estuda o assunto de modo bem... é, e depois você transmite.*

*E: Acho que não entendi ainda...*

*L-1: Bom, é você apresentar aquilo que você sabe, mas não só apresentar... tem professor que não sabe transmitir, aí o aluno não aprende. Você tem que simplificar, porque os alunos ali não tem noção do que é aquilo.*

*E: Ah sim, entendi. E o que seria esse assimilar do aluno?*

*L-1: Acho que é você conseguir entender aquilo, você saber realmente como as coisas acontecem.*

*E: E como você sabe se o aluno assimilou?*

*L-1: Igual, se na prova ele consegue colocar lá igual... bom, não precisa ser igual o professor falou, mas se ele conseguir colocar lá os conceito certinhos, ele assimilou.*

*E: Entendi. E para você qual o papel do professor no Ensino de Ciências?*

*L-1: É passar o conteúdo que os alunos tem que aprender. Ele tem que estudar bastante, para não passar nada errado e para não ficar meio perdido...*

*E: E o papel do aluno?*

*L-1: o papel do aluno é prestar atenção e copiar aquilo que foi passado e perguntar se tiver alguma dúvida... se o aluno tiver dúvida tem que perguntar, para que o professor saiba onde que ele tem que explicar melhor.*

*E: E aí, e se ao aluno não perguntar, por vergonha ou algo assim?*

*L-1: Meio que dá para ver que o aluno está com dúvida, eles fazem umas caras, tipo: “não ‘tô’ entendendo nada” e o professor tem que ver o que o aluno está com dificuldade e explicar de novo de uma forma diferente.*

*E: Aí o professor transmite de novo?*

*L-1: Sim, não dá para deixar com dúvidas.*

*E: Do mesmo jeito?*

*L-1: Ah, ele tem que pensar em algum exemplo diferente, tem que falar diferente, ou começar de novo explicando parte por parte.*

Como pode ser visto no excerto apresentado, L-1 reafirma sua concepção de Ensino enquanto um processo memorístico, ao passo em que o termo transmitir é trazido novamente à tona e, novamente, com o teor de exposição simplificada de conceitos (*É você falar aquilo que você sabe. Você estuda o assunto de modo bem... é, e depois você transmite*); o aprendizado, nestes termos, reduz-se à cópia e memorização das conceptualizações apresentadas pelo professor (*Igual, se na prova ele consegue colocar lá igual... bom, não precisa ser igual o professor falou, mas se ele conseguir colocar lá os conceito certinhos, ele assimilou*).

O estudante é considerado uma tábula rasa a ser preenchida com o conhecimento “passado” pelo professor, uma vez que considera-se que “*os alunos ali não tem noção do que é aquilo*”. Sob estas argumentações consolida-se nossa compreensão de que para L-1 o Ensino segue passos rígidos, valendo-se da passividade dos estudantes frente aos temas trabalhados.

Ressaltamos ainda a concepção de conhecimento implícita na argumentação de L-1. Assim como nos momentos anteriores dessa pesquisa, o conhecimento é tratado como sinônimo de informação, ou seja, o contato com o que foi dito – “passado, transmitido” – de modo que possa depois ser reproduzido é considerado como uma aprendizagem. Um conhecimento.

Novamente, a concepção de L-1 demonstra-se consolidada em grande parte de nossos pesquisados. L-2 conceitua ensinar da seguinte maneira: “*é apresentar de forma clara os conceitos para que os alunos entendam*”; durante a entrevista ela explica: “*não dá para simplesmente falar aquilo que está no livro, você tem que fazer aquilo mais claro, mais fácil de entender*”. A licencianda, demonstra nesse sentido, compreender o ensino como uma “tradução” dos conceitos científicos para a linguagem dos estudantes tendo a transmissão como base do processo.

Ao tratar do termo Aprender, essa característica torna-se mais evidente, pois para L-2: “*aprender é pegar aquilo ali que o professor disse e entender*”. A concepção de um conhecimento enquanto informação com o qual o estudante tem contato está implícita, sendo este contato suficiente para o entendimento da Ciência. Ao questionarmos o papel dos estudantes no aprendizado, nos é dito por ela: “*Os alunos deveriam prestar mais atenção na aula, e copiar, porque as vezes nem copiar eles copiam*”. Aqui, novamente,



percebe-se a característica passiva do Ensino em sua concepção, visto que ao pensar o papel do estudante, atribui-se apenas a característica receptiva do mesmo: a cópia.

Vejamos também alguns argumentos desenvolvidos por L-5. Sobre o ensinar, ele diz: “[*é*] oferecer o conhecimento, dar uma base para o ensino médio e superior”; já sobre o aprender: “[*é*] assimilar aquilo que é ensinado para ele”. A perspectiva sobre o Ensino e Aprendizado parte do pressuposto de uma relação unidirecional no processo, ou seja, do professor ao estudante; ao professor cabe a responsabilidade de “oferecer” aquilo que sabe, i.e., as informações, aos estudantes cabem receber tais informações e assimilá-las. Seguindo o raciocínio, L-5 completa: “*ele tem que estudar bastante*”. Percebe-se que o estudar torna-se um sinônimo de memorizar aquilo que foi “oferecido” pelo professor.

Outros três licenciandos (L-3, L-7 e L-8) seguem os mesmos princípios. No geral, estes licenciandos compreendem o professor enquanto agente principal do processo - o sujeito atuante - e aos estudantes cabem o papel de expectadores que devem copiar, prestar atenção, assimilar/aceitar o que lhes foi dado; a discussão e a interação é negligenciada por tais licenciandos quando pensam no processo educativo.

Como mencionamos anteriormente, a concepção do indivíduo que aprende enquanto uma folha em branco, ou tábula rasa, a ser preenchida com um conhecimento externo pela transmissão do produto do conhecimento é uma das características basilares da epistemologia pedagógica que tem como princípios a concepção empirista de conhecimento; logo, os argumentos utilizados por este licenciando nos leva a considerá-lo como tendo uma percepção consolidada sob estes moldes.

Tais concepções são reveladas também ao tratarmos das aulas práticas. Vejamos o relato de L-1:

*A aula prática é importante para o aluno sair da monotonia da sala de aula e para ele colocar em prática o que ele aprendeu (em resposta ao questionário).*

A aula prática é apresentada, durante o questionário, à luz de dois objetivos, sendo: i) para retirar os estudantes da monotonia das aulas teóricas; e ii) para aplicar aquilo que aprendeu em sala de aula. L-1 elucida estes pontos durante a entrevista:

*E: E você acha que a aula prática tem de ser antes ou depois da teoria?*

*L-1: Acho que depois, para ele [o aluno] saber o que está vendo. Não adianta muito fazer antes, porque ele vai ficar perdido.*

*E: E qual objetivo da aula prática para você?*

*L-1: Acho que é para ele ver que é daquele jeito mesmo.*

*E: Seria uma forma de provar o que foi dito na teoria, então?*

*L-1: Acho que sim, porque... não adianta ele só ver aquilo na teoria, ele tem que ver que aquilo funciona.*

*E: E como seria a prática?*

*L-1: Como assim?*

*E: Como ela deve ser planejada... o que ela tem que ter?*

*L-1: Acho que tem que testar bem antes para ter certeza que vai dar certo e tem que ser bem explicado os passos para que os alunos saibam o que vai fazer e para dar certo.*

L-1 trata a prática como um reforço aos argumentos utilizados pelo professor na aula teórica, assim, ela torna-se um momento de provar aquilo que foi dito. Sob essa perspectiva, fica evidente a concepção do professor de transmissão/demonstração do conhecimento tal qual apresentado nos temas anteriores, ou seja, o conhecimento como algo provado e que o estudante deve ter contato e acreditar.

Ao que indica sua argumentação, a aula prática serve como subsídio para consolidar a palavra do professor e, conseqüentemente, da Ciência. Ao discursar sobre a elaboração da aula, L-1 busca testes que lhe deem a certeza de que os experimentos irão corroborar aquilo que foi dito em sala; assim, retoma-se a concepção de apresentação, agora de provas, sendo que ao estudante cabe apenas reproduzir aquilo que lhe foi pedido. A aula prática torna-se o meio de exposição direta dos produtos da Ciência.

Percebe-se que para L-1 o contato com os experimentos são interessantes para as aulas de Ciências pelo fato de tirar os estudantes de dentro da sala de aula propriamente dita, no entanto, ao mudar o ambiente não se muda a forma de tratar o conhecimento, ou seja, a transmissão mantém-se; agora na forma de comprovação experimental.

L-2 segue o mesmo raciocínio ao tratar do tema, afirma que a aula prática “*tem o objetivo de fixar o conteúdo*”, considerando fixar como um momento em que “*o aluno vai ver que aquilo que o professor disse é verdade*”. Essa característica é exemplificada por ela do seguinte modo: “*por exemplo: se você está numa aula de botânica, e você falou lá das estruturas de uma angiosperma, você leva no laboratório, é... ou no jardim da escola, mesmo, para mostrar as estruturas ditas na aula teórica*”. A atividade prática é concebida como uma forma de memorização/comprovação dos aspectos tratados teoricamente. L-2 compactua com a ideia de que tais atividades devem ser posteriores ao ensino da teoria, pois assim os estudantes visualizam os conceitos abstratos da exposição.

L-3, por sua vez, apresenta que as aulas práticas devem ajudar “*os alunos a ver aquilo que eles estudaram*”. Ressaltamos o teor comprovacionista do argumento utilizado, ao passo em que o “ver” recebe um status de verificação. Tal análise é corroborada a partir dos próprios argumentos de L-3, pois ao ser questionada sobre o momento a ser realizada tal aula prática, ela argumenta: “*assim, acho que tem que ser depois da teoria, que daí eles já sabem mais ou menos o que vão ver, eles não ficam*

*perdidos porque eles vão saber como são estruturas e vão conseguir relacionar com a teoria, igual a práxis que a gente estuda, né? a relação da teoria com a prática”*. Percebe-se que L-3 relaciona a teoria da práxis com a comprovação dos conceitos teóricos apresentados em sala e, neste sentido, passa a compreender a aula prática como uma demonstração das verdades “transmitidas” pelo professor.

Os argumentos apresentados por estes três licenciandos são semelhantes aos utilizados por L-5, L-7 e L-8, de modo que os agrupamos na mesma categoria. Tais concepções remetem diretamente aos princípios da pedagogia Tradicional que, embasada nas premissas do empirismo ou inatismo, trata o Ensino como um processo de transmissão simples do conhecimento, sendo este sinônimo de informação. A aula prática, conseqüentemente, tende a ser considerada como uma extensão da aula teórica, tendo como única diferença o fato de que, na prática, os estudantes veem os processos acontecerem.

Por fim, cabe analisar como estes licenciandos demonstraram compreender as influências socioculturais no processo de Ensino-Aprendizagem. Quanto a esse aspecto, L-1 expressa:

*Tem bastante influências de outras áreas, igual a química e a física que se mistura bastante com a Biologia. Aí na hora de ensinar o professor tem que fazer esse link (em resposta ao questionário).*

Comprendemos que ao tratar do tema, o licenciando buscou apresentar as ideias de interdisciplinaridade, enquanto aspecto central das relações com outras áreas da sociedade. O “link” proposto demonstra uma atenção à necessidade de interligação entre os conhecimentos específicos das Ciências. Na entrevista este e outros aspectos tornam-se mais evidentes.

*E: O que seria esse link que você escreve aqui?*

*L-1: Acho que o professor tem de buscar ficar inteirado das outras áreas... do que acontece em outras áreas, né? Porque para explicar algumas coisas da biologia, células, por exemplo, a gente precisa que o aluno saiba algumas coisas da física e o professor de Biologia tem que juntar isso para fazer sentido par ao aluno.*

*E: Entendi. Mas e sem ser das áreas científicas, do dia a dia, da sociedade...*

*L-1: Sem ser áreas científicas, acho que tem um pouco da questão familiar, né?*

*E: Como assim?*

*L-1: O lugar onde ele [estudante] vive. / tem alunos que não querem estudar e isso tem um pouco a ver com o jeito que eles são criados, eu acho.*

*E: Consegue dar um exemplo?*

*L-1: Ah! Tem alunos que não querem estudar, parece que eles não fazem questão. Que não dão valor, sabe? E eu acho que isso é muito do jeito da criação do que os pais falam sobre a escola.*

*E: E como isso influencia no processo de ensino e aprendizagem?*

*L-1: Não tem como não influenciar. Como o professor pode ensinar se o aluno não quer aprender? Aí você vai lá ensinar célula e o cara não está nem aí para aquilo que você está falando, ele está, sei lá conversando sobre qualquer outra coisa.*

*E: E como superar essas dificuldades?*

*L-1: Aí, não sei. Acho que só vai mudar se as famílias fizerem a parte delas também. Não tem o que o professor fazer, ele está lá para ensinar o conteúdo, se o aluno não quer aprender, não tem o que fazer.*

O excerto acima apresenta duas situações de influências entre áreas. A primeira diz respeito à interdisciplinaridade enquanto aspecto essencial para o professor de Ciências/Biologia que deve comprometer-se em estudos de áreas correlatas para que o ensino possa fluir de modo mais satisfatório.

Sobre esse ponto, L-1 assume um posicionamento de dinamicidade no conhecimento a ser trabalhado em sala de aula, ao passo em que há aproximações e distanciamentos que podem ser propostos durante o decorrer das atividades, embora o professor ainda seja colocado em papel de destaque. Entretanto, os dados coletados com a entrevista não nos permite inferir se tal posicionamento tende a promover uma interação com aspectos externos (sócio históricos) que levam as disciplinas científicas aproximarem-se enquanto campo de conhecimento.

A segunda situação apresentada por L-1 versa sobre as relações do processo de Ensino-Aprendizagem com a sociedade em si. Neste ponto, é indicada uma influência do meio social do estudante no ato educativo. Porém, tal relação é apresentada em um sentido estrito, i.e., na dificuldade que o meio impõe à ação docente, afinal “*como o professor pode ensinar se o aluno não quer aprender?*”.

Percebe-se, assim, que apesar de compreender o meio como uma interferência no ato educativo, L-1 discorre sobre tal situação a partir da percepção de um ensino Transmissivo. Em outras palavras, ao situar-se em um meio que não apresenta uma valorização ao processo educativo, o estudante tende a não se interessar pelos aspectos didáticos – apresentação, demonstração, comprovação – oportunizados pelo professor, logo, tal situação tem como consequência a dificuldade em transmitir o conhecimento.

No entanto, ao argumentar sobre como o professor lida com a situação, é exposta sua percepção de um ensino essencialmente conceitual, pois para ele “*o professor está lá para ensinar o conteúdo*” apenas, não tendo condições ou obrigações com abordagens ou reflexões sobre as questões sociais a partir de sua disciplina.

De modo semelhante, L-3 apresenta os seguintes argumentos: “[...] *têm alunos que não têm nem o que comer em casa, aí vão para a escola só para lanchar... isso influencia*” e “*têm coisas da Química, e tem a interpretação dos textos... acho que isso*

*meio que mistura*”. Deste modo, como L-1, os argumentos permeiam duas situações: a da interdisciplinaridade como influência na melhor compreensão dos fenômenos e influências de ordem socioeconômica na forma como o estudante chega à escola buscando o conhecimento.

De todo modo, a concepção apresentada por L-3 considera as influências socioculturais enquanto aspectos que prejudicam a busca do conhecimento pelo estudante, ou em outras palavras, prejudica a transmissão dos conceitos. Assim, L-3, tal qual L-1, percebe influências socioculturais, mas tais influências partem do pressuposto de que o EC é uma transmissão de conceitos rigidamente organizados e comprovados, então, não há alternativas; sendo que a falta de busca pelo conhecimento, por parte do estudante, é um elemento que prejudica o alcance dos resultados.

Consideramos a partir de tais dados que ambos os licenciandos aqui discutidos, assim como outros quatro (L-2, L-5, L-7 e L-8), ancoram suas concepções acerca das influências socioculturais no EC, na transmissão dos conceitos propriamente ditos. Tal concepção coaduna com os argumentos proferidos nos temas anteriores, ou seja, a transmissão de conceitos/produtos historicamente acumulados pelo empreendimento científico é o centro do processo. É o objetivo da educação científica.

Ao tratar da posição do professor, os licenciandos tendem a compreender o processo de ensino como uma transmissão, ou como nos diz Saviani (2008) e Teruya (2005), o Ensino volta-se para o produto e não para o processo. Neste sentido, o objetivo do EC tem como foco o professor, em sua posição ativa, uma vez que o processo pedagógico visa a “passar” conhecimentos acumulados pela sociedade. Nas argumentações dos licenciandos estes aspectos emergem constantemente, ao enfatizar a ação do professor como sendo aquele quem “transmite”, “oferece”, “passa”, “apresenta” os conceitos já solidificados pela instituição Ciência, em detrimento da ação e reflexão dos estudantes.

Essa concepção empírica do EC pode ser percebida também pela suas argumentações sobre meio social e econômico dos estudantes que influenciam na forma como eles buscam o conhecimento passado pelo professor, pois nesta perspectiva os estudantes não prestam atenção no que lhes é exposto, não copiam, não assimilam. Ao não tecer reflexões mais aprofundadas sobre tais influências ou sobre como superá-las, colocando o professor como simples transmissor de um conhecimento hermético, os licenciandos atribuem ao EC uma característica comum da pedagogia Tradicional, como

apontado por Leão (1999), Altoé (2005) e Martins (2012), a saber: a manutenção do *status quo*.

Já mencionamos, ao analisar o segundo momento desta pesquisa, que os termos “passar” e “apresentar” podem agregar diversas conotações no desenvolver das argumentações dos licenciandos, no entanto, ao argumentarem sobre suas concepções estes licenciandos não evidenciaram elementos que possam ser compreendidos em uma perspectiva reflexiva dos termos. Ao contrário, em geral suas posições consolidaram-se na significação estrita de tais palavras, ou seja, na entrega de um produto/conceito rígido que deve ser memorizado pelo aprendiz. Sob estas considerações, reafirmamos nossa compreensão de que a evocação de tais termos como centrais na argumentação sobre os tópicos propostos remetem aos pressupostos da pedagogia Tradicional, tal qual apresentada por Behrens (2003), Becker (2004; 2005), Martins (2012), Santos e Santos (2014), Suh (2016), entre outros.

Quanto ao aprendizado, vimos que os seis licenciandos até aqui analisados demonstraram compreender o Ensino como algo passivo, ao passo que, sob suas argumentações, para aprender basta “*prestar atenção no que o professor diz*”, “*copiar*”, “*assimilar o que o professor passa/passou*”, “*tirar dúvidas*”, “*fazer as tarefas*”, “*fixar o conteúdo*”, “*ir anotando*”, entre outras ações utilizadas com os mesmos sentidos.

Percebe-se que as ações dos estudantes iniciam-se e finalizam-se na ação do professor, ao passo em que reduz o processo educativo a agentes externos ao indivíduo que aprende, ou seja, à ação do professor bem como a generalizações e exposições prévias e rígidas da compreensão científica exposta nos manuais didáticos (LIMA, 2002; BECKER, 2004; ZANATTA, 2005; MARTINS, 2012).

A ênfase no produto conhecimento, é algo constante nas argumentações destes licenciandos, afirmando, por um lado, a exaltação do conhecimento científico como algo “verdadeiro” em detrimento de outras formas de conhecimento, e, por outro lado, a característica unidirecional do ato educativo em Ciências. Deste modo, nossos dados demonstram aspectos já amplamente discutidos pela literatura quando tratadas as características desta pedagogia, ou seja, a ausência de reflexões e questionamentos sobre o conhecimento trabalhado em aula (BECKER, 2005; MARTINS, 2012), a não interatividade professor-estudante no desenvolvimento das atividades (MORETTO, 1999; LEÃO, 1999; TERUYA, 2005) e a manutenção de uma tendência comportamental e mental predefinida (ALTOÉ, 2005; LIMA; MARINELLI, 2011).

Cabe-nos analisar ainda aquelas licenciandas que dissonaram em suas argumentações das concepções até aqui apresentadas. L-4 e L-6, tal qual no segundo momento desenvolveram durante os questionários e entrevistas, argumentações que nos levam a caracterizá-las como alinhada à perspectiva da Ciência Contemporânea e, no que tange o processo de Ensino de Ciências, à perspectiva Construtivista.

Ao tratar das características/objetivos do Ensino de Ciências, L-4 afirma:

*Acho que ajudar eles a se perguntarem e não aceitar tudo que é dito para eles [estudantes] (em resposta ao questionário).*

Já durante o questionário, a licencianda demonstra compreender o EC como ações voltadas para o questionamento e reflexão acerca do conhecimento em geral. Durante a entrevista, tal percepção é reafirmada, vejamos:

*E: O que você entende por esse ajudar eles a se perguntar que você coloca aqui?*

*L-4: Acho que é não ficar só passando as coisas para eles ir copiando ou ouvindo, sabe? Acho que a gente tem que fazer eles participarem, discutirem os assuntos para que eles comecem a pensar nas coisas que eles estão estudando.*

*E: E como seria isso?*

*L-4: Acho que o envolvimento com as coisas do dia-a-dia do aluno é uma coisa bem forte, sabe? De ir discutindo com eles as coisas que acontecem e do porquê acontecem com base na Ciência.*

*E: E se eles não se interessarem?*

*L-4: É... às vezes eles estão meio desinteressados mesmo, mas não sei se não é porque o professor as vezes fica só copiando ou falando... eles não conseguem participar. Acho que isso tem a ver com esse desinteresse que você fala. Eu mesmo odiava quando o professor só ficava falando, me dava sono...*

*E: E como mudar isso?*

*L-4: Talvez a gente tenha que explorar mais a curiosidade deles. Sei lá, tentamos juntar eles em grupos e apresentar um tema para eles ir discutindo na sala, buscando aquilo que eles meio que sabiam.*

*E: E o papel do professor nesse sentido?*

*L-4: Acho que é isso que eu disse. Discutir esses temas e ajudar eles a pensar sobre aquilo que está no dia a dia deles e trazer as explicações da Ciência para isso... tem que ir colocando perguntas para que não fica só passando coisas sem muito sentido para os alunos.*

*E: Você fala bastante em passar – que não pode só passar – o que você entende por esse passar?*

*L-4: Acho que quando o professor chega lá e só fica falando, e o aluno tem que ficar copiando e tal. Ou só no quadro, sabe? Acho que isso não ajuda muito.*

A partir de tal excerto percebe-se que L-4 discute a ideia de que o EC tem como objetivo proporcionar reflexões acerca dos assuntos relativos de sua vida cotidiana, tendo como pressupostos os conceitos científicos. O discurso da licencianda parte do pressuposto de um EC que tenha a interação professor-estudante e estudante-estudante como princípio basilar, do mesmo modo que a reflexão e a interação com os assuntos diários.

É proposto que o Ensino deve ir além da simples transmissão de conceitos, ou seja, do professor como detentor do conhecimento apresentando algo para o estudante – aquele que não o possui. L-4 termina assumindo “*que isso não ajuda muito*”. Nega-se, então, a simples exposição – oral ou escrita – de conceitos, pois para ela é necessário a interação e ação sobre o objeto de estudo; é preciso “*explorar a curiosidade deles [estudantes]*”.

Ao ser questionada sobre o desinteresse dos estudantes, L-4 traz à tona elementos de sua realidade enquanto estudante dizendo que a simples exposição de conceitos lhe entediava. Tal aspecto lhe faz refletir sobre o dito desinteresse: “*mas não sei se não é porque o professor às vezes fica só copiando ou falando... eles não conseguem participar*”; essa reflexão demonstra uma tendência da licencianda em buscar alternativas para as ações docentes, evitando a simples exposição que outrora lhe entediara.

A licencianda ainda traz elementos utilizados em sua prática enquanto estagiária afirmando: “*tentamos juntar eles em grupos e apresentar um tema para eles ir discutindo na sala, buscando aquilo que eles meio que sabiam*”. Compreendemos que L-4 entende o EC como um processo de reflexão e de diálogo, tanto entre professor e estudantes, como entre estudantes e estudantes, tendo como base a própria realidade em que se inserem. Tal perspectiva aponta para uma busca de significação do que se aprende, de interação, logo coaduna com os preceitos Construtivistas do EC.

L-6 segue pelo mesmo raciocínio ao responder sobre o tema: “*Instigar a busca pelos ‘porquês’ da vida*”. Neste sentido, percebe-se que para ela o objetivo do EC centra-se no estudante que deve desenvolver a capacidade de questionamento dos “porquês”; ao professor, nesta breve argumentação, cabe a proposição de ações que levem a tal desenvolvimento. Adiante ela elucida: “*[O EC] ajuda os alunos a pensarem de forma diferente e acho que tem que ser assim, tentando problematizar e ir ajudando a buscar soluções*”. Percebe-se, nesse contexto, que a licencianda pensa o EC como ações que visam o desenvolvimento de reflexões e da capacidade crítica do estudante.

Tais argumentações também são desenvolvidas ao tratarmos do tema aulas práticas, L-4 não respondeu a essa questão no questionário, mas na entrevista ela afirma:

*E: Você não respondeu aqui no questionário sobre a aula prática, para você qual é o objetivo e como ela deve ser organizada?*

*L-4: O objetivo é propor discussões entre eles... acho que fica bem legal se o professor ficar só, é... mediando, né? dá deixa eles lá discutindo como resolver um problema ou eles buscando ver como que cada um acha ou vê uma forma, sei lá. Fica mais fácil para eles fixarem.*

*E: Então seria somente deixar eles discutirem sobre determinado tema?*



*L-4: Não que seja só deixar eles discutirem, o professor tem que ir... como fala? orientando, sabe? Apresentar o problema e não dar as respostas prontas ou já falar de cara como que resolve. Tem que deixar eles pensarem.*

*E: Entendi. E deve ser antes ou depois da aula teórica?*

*L-4: Acho que tanto faz.*

*E: Então deixa eu ver se entendi, não precisa concordar comigo, tá? O professor não pode só mostrar os experimentos, ele tem que dar o problema e deixar eles tentarem resolver?*

*L-4: É, mais ou menos isso.*

*E: E se o professor apresentar o experimento e der para ele já os caminhos, a aula não alcança o objetivo?*

*L-4: Não é que não alcança...Acho que dá para o professor ir para mostrar como funciona também, mas acho que ficaria melhor se deixasse eles [estudantes] propor algumas ideias ali, e aí a partir dessas ideias ir chegando a conclusões... ir vendo como a Ciência vai fazendo as coisas.*

A licencianda percebe a aula prática para além das exposições de experimentos e comprovações das teorias trabalhadas durante as aulas teóricas. Tal qual quando argumentado sobre o tema anterior, L-4 discute que o professor não deve apresentar as respostas aos estudantes, mas possibilitar que eles discutam e busquem tais conclusões.

Percebe-se, contudo, que o papel do professor não é minimizado em sua argumentação, ao contrário, o professor tem um papel ativo no ato educativo, porém, em uma posição de orientador das ações, ele propõe problemas a serem resolvidos a partir do conhecimento científico que se deseja desenvolver nos estudantes; em outras palavras, os estudantes e o professor mantêm-se ativos no processo de Ensino e Aprendizagem.

Ao ser questionada sobre o momento ideal para a aula prática, L-4 não o estipula. Para ela tanto faz o momento, demonstrando estar mais preocupada com a metodologia utilizada em tal atividade. Ao fim, a licencianda ainda apresenta que seria possível também demonstrar os experimentos, mas que prefere uma aula onde os estudantes questionem e busquem soluções.

Tal qual L-4, a licencianda L-6 também debate sobre o tema seguindo estes pressupostos. Ao tratar da aula prática ela diz que o professor “*tem que levar os alunos a refletir sobre aquilo que estão ali fazendo*”, de modo que os estudantes possam “*discutir e propor formas de chegar no resultado*”. Aqui, sua argumentação, revela os mesmos pressupostos utilizados ao tratar do objetivo do EC, o que corrobora sua concepção acerca do assunto que está internalizada no sentido de pensar o ensino como ações com capacidade de desenvolver no estudante o pensamento crítico, reflexivo e propositivo.

Ao questionarmos em que momento a aula prática deveria ocorrer, L-6 demonstra-se enfática: “*Tanto faz se vai ser antes ou depois [da teoria] vai depender do objetivo do professor na aula, porque tem aula que você só quer apresentar uma estrutura, e tem*

*aula que dá para discutir mais e fazer eles irem buscando as respostas... acho que depende*". Nesse ponto, o momento em que se realiza a atividade não é o centro da questão, mas o objetivo traçado pelo docente, ou seja, a licencianda percebe como os objetivos devem coadunar com a metodologia, sendo essa de característica plural.

Por fim, L-6 ainda apresenta durante a entrevista a percepção de interação professor-estudantes por meio da reflexão sobre o que se é apresentado nas aulas práticas, que para ela deve "*integrar os conhecimentos*" e o professor deve "*ir apontando como... que na natureza não é bem assim e ir discutindo*". Novamente, o centro do processo educativo não é deslocado para o estudante ou para o professor, mas mantém-se no diálogo entre os dois, de modo que o debate ocorra, cabendo ao professor, enquanto educador, incitar as reflexões que mereçam maiores atenções.

Ao tratar do tema de Ensino e Aprendizagem, a concepção até aqui apresentada mantém-se. L-4, por exemplo, ao argumentar sobre o tema diz:

*Ensinar é fazer com que o aluno compreenda o mundo que ele vive e não aceite simplesmente tudo que é dito à ele. Aprender é buscar como as coisas se relacionam, como que as coisas funcionam (em resposta ao questionário).*

Assim como nos temas anteriores, questionamos os termos apresentados durante a entrevista, ao passo em que nos é argumentado:

*E: Você poderia explicar melhor o que você quis dizer nessa sua resposta [L-4 lê a resposta apresentada].*

*L-4: É que o professor tem que dar oportunidades do aluno compreender as coisas. Não pode simplesmente ir lá e dar as respostas prontas, se não ele só decora e nunca vai realmente saber as coisas.*

*E: E qual o papel do professor nesse caso?*

*L-4: O professor é meio que o mediador, né? Acho que ele tem que dar oportunidades do aluno criar... não é criar, é... desenvolver sua forma de pensar.*

*E: e como se faz isso?*

*L-4: Ai, ele vai discutindo com o estudante, propondo coisas para que se chegue naquilo que a Ciência diz... é bem difícil na verdade.*

*E: Entendi. E esse aprender que você coloca aqui de buscar como as coisas funcionam, como elas se relacionam, poderia me explicar melhor?*

*L-4: É que é assim, eu acho que é isso que é aprender, é você ir buscar novas coisas sabe? E não fica somente naquilo que é dito.*

*E: Não sei se entendi ainda...*

*L-4: Igual... deixa eu ver se consigo dar um exemplo. Você está lá dando aula sobre, sei lá, briófitas. Você não vai chegar lá e ficar somente falando as características e mostrando, eu acho que deveria começar pelo senso comum mesmo, de falar do lodo que é como o pessoal chama e levar pra prática, e pedir para eles buscarem características... talvez levar, sei lá, pteridófitas e pedir que achem as diferenças sabe? Acho que meio que assim, aí eles vão ir buscando essas diferenças e vai surgir perguntas e o professor meio que vai orientando sobre que perguntas são necessárias.*

*E: Acho que agora deu [para entender].*

L-4 apresenta um modelo – hipotético – de aula para exemplificar o Ensinar e o Aprender. Em tal exemplo é característica a abordagem interacionista, uma vez que o professor não é tratado como o detentor máximo do conhecimento, ou seja, aquele que possui e transmite os conceitos; na verdade, ele é apresentado em seu oposto. Ele é apresentado como o indivíduo da relação de Ensino e Aprendizagem que possibilita a ocorrência de questionamentos a partir de uma proposta de atividade.

O ensino sob esta perspectiva assume um caráter questionador e o aprendizado apresenta uma característica individual – no sentido de partir de reflexões do próprio estudante na medida em que realiza as atividades propostas. De todo modo, é evidente em sua argumentação que tanto o Ensino quanto a Aprendizagem são ancorados em uma perspectiva de conhecimento em construção, algo que ocorre na interação professor-estudante-conhecimento. O professor assume o papel tanto de propositor inicial das ações, quanto de orientador de reflexões, para que o tema principal da aula não se esvaeça nas divagações dos estudantes.

De tal modo, compreendemos que L-4 mantém-se alinhado à perspectiva já apresentada anteriormente, ou seja, de que o EC tem como objetivo a propiciar ao estudante meios para desenvolver o pensamento crítico-reflexivo, devendo utilizar-se, para tanto, da base já conhecida pelo indivíduo que aprende e da base de conhecimentos gerais da própria ciência – dominada pelo professor.

É válido ressaltar, ainda, que apesar dos termos “dar” e “passar” serem novamente utilizados como estrutura da argumentação, tais termos denotam um processo dinâmico entre os atores envolvidos, ou seja, são utilizados como sinônimos de “discutir”, “debater”, “questionar”. Nesse sentido, compreendemos que tais pressupostos apresentados por L-4 são desenvolvidos a partir de uma concepção Construtivista do EC.

L-6 também desenvolveu argumentos atrelados a essa perspectiva, tratando o Ensino como *“uma ajuda que o professor dá ao aluno para desenvolver as ideias sobre as coisas”*, ao passo que o ensinar é tratado como *“um envolvimento com os temas abordados, pensando sobre eles e discutindo sobre o porquê são da forma que são”*.

Tanto o Ensino quanto o Aprendizado, nas palavras de L-6, voltam-se para os questionamentos e para a interação professor-estudante. Sendo o primeiro um auxiliador nas reflexões - que denota ser o estudante um ator ativo no processo – e o segundo o principal questionador. O tom interacionista de sua argumentação nos leva a supor que seu pensamento distancia-se do dogmatismo e rigidez clássicas da pedagogia Tradicional, aproximando-se, assim, das ideias Construtivistas do Ensino.

Ao questionarmos o papel do professor nesse sistema apresentado, L-6 diz: “O professor é aquele que propõe as coisas e o aluno aquele que desenvolve elas”. A princípio tal afirmação leva a um certo autoritarismo por parte do docente, porém ela elucidada este aspecto adiante: “Propor é organizar a aula... é, apresentar exemplos e, sei lá, alguma situação para que o assunto aconteça [...]”; questionamos o que seria o desenvolver, delimitado aos estudantes, e nos é dito: “De ir debater sobre as coisas; de se expressar – acho que é essa a palavra. É que às vezes ele acha que entendeu, e quando você conversar com ele, tipo... ele foi para um lado bem diferente daquilo que foi discutido em sala e aí dá para o professor ir ajudando a desenvolver a ideia”.

Nota-se que apesar de sua argumentação em alguns pontos indicarem certo autoritarismo, ao questionarmos e obtermos respostas mais elaboradas sobre seu pensamento, L-6 demonstra compreender o EC de modo dinâmico nas relações professor-estudante e o conhecimento de modo plural. Ao analisarmos estas percepções à luz dos demais temas até aqui desenvolvidos percebemos que o dogmatismo cede local ao interacionismo, assim como a rigidez do processo de Ensino e Aprendizagem cede local para ações plurimetodológicas que, em última instância, busca desenvolver nos estudantes uma reflexão sobre o conhecimento científico.

Por fim, o último tema proposto foi o das influências socioculturais no EC. E aqui, suas concepções não destoam daquelas até então propostas, L-4, por exemplo, vai argumentar da seguinte maneira sobre o tema:

*Com certeza tem, pois a escola faz parte da sociedade e a sociedade influencia na forma como os alunos aprendem (em resposta ao questionário).*

Como visto, a licencianda apresenta uma concepção de escola integrada à sociedade, sendo influenciada por esta. Durante a entrevista é argumentado sobre o tema:

*E: Como você percebe essas influências?*

*L-4: Da sociedade como um todo.*

*E: Como assim?*

*L-4: Eles [estudantes] têm ideias sobre aquilo que a gente vai ensinar e daí que é importante a gente discutir com eles, para ver quais são os argumentos deles.*

*E: Então essa influência seria mais nesse caso, daquilo que já sabem?*

*L-4: É... mas acho que tudo influencia, a televisão, os filmes... eles veem, sei lá, filmes que fala do universo, tipo aquele do Guardiões da Galáxia e acabam pensando que tudo aquilo é possível. Aí a gente tem que ir discutindo o que é ficção e o que não é... acho que isso é uma influência bem forte.*

*E: E de outras áreas do conhecimento científico, tem influência?*

*L-4: De outras áreas, a gente tem que fazer essa interdisciplinaridade, é bem difícil, porque às vezes a gente também não tem uma base para isso.*

*E: E o que você entende por essa interdisciplinaridade?*

*L-4: Acho que é a gente conseguir integrar as áreas. Tipo, se a gente está trabalhando o Reino Plantae, por exemplo, a gente tenta integrar os conceitos de*

*história, de filosofia, de geografia... é meio que ajudar o aluno a perceber como as coisas estão integradas.*

*E: Entendi. E você acha que isso ocorre nas escolas?*

*L-4: Acho que os professores não conseguem muito fazer, mas percebi na escola que eles tentam... mas é bem difícil mesmo.*

A licencianda parte do pressuposto que os fatores sociais influenciam o processo de Ensino e Aprendizagem, seja no que se refere a perspectiva de aprendizagem do estudante seja na forma como estes irão compreender os assuntos. Para tanto, L-4 ressalta a necessidade de que o professor abra espaços durante a aula para debates acerca de como os estudantes percebem aquilo que estão estudando, de modo que seja possível inserir na aula questionamentos que levem a desestabilizar as percepções apresentadas.

L-4 traz à tona, ainda, como os estímulos da cultura pop - filmes, por exemplo - acabam por consolidar alguns erros conceituais que devem ser abordados e discutidos durante as aulas de Ciências a fim de desmitificar algumas conceptualizações e proporcionar reflexões acerca do conteúdo. Novamente, nesse ponto, é retomado indiretamente os objetivos do EC, elencados por ela própria nos temas anteriores, ou seja, a de proporcionar a reflexão sobre o mundo a partir de elementos do conhecimento científico. Dessa forma, compreendemos que sua concepção epistemológica demonstra-se consolidada, visto que durante todas as argumentações apresentadas por L-4, essa característica torna-se evidente.

A licencianda ainda apresenta a questão da interdisciplinaridade, enquanto influência ao EC, uma vez que, para ela, a educação científica deve ser tratada de modo integrado aos demais campos do conhecimento. Entretanto, L-4 apresenta sua dificuldade em aplicar tais pressupostos argumentando que “*é difícil*” e que eles [licenciandos] não tem uma base para isso. Tal ponderação, demonstra que há uma reflexão por parte da licencianda acerca das influências que integram o processo de Ensino de Ciências, assim como de sua própria formação.

L-6, ao tratar do tema, apresenta argumentos semelhantes. Para ela, “*A escola não é isolada, aí eles trazem tudo isso [da sociedade] para dentro da aula e a gente tem que lidar com isso*”. Desse modo, a figura do docente articula-se com a própria realidade sociocultural dos estudantes e, assim sendo, ela diz: “*Acho que a gente tem que ficar bem antenado com o que está acontecendo. Igual na aula [que havia lecionado], eu não assisto televisão e tinha uma garotinha que trouxe um exemplo de uma coisa que ela tinha visto – não me lembro exatamente o que era – no fantástico e eu não sabia do que era... aí meio que fui discutindo sobre as possibilidades*”.

A argumentação apresentada revela as ações do professor enquanto interlocutor para com o estudante, escutando-o e buscando incentivar a reflexão sobre as informações do cotidiano. Busca-se assim, argumentar sobre a necessidade do professor compreender a realidade dos estudantes como forma de ter bases para promover diálogos entre os conceitos trabalhados e o meio sociocultural em que estão inseridos; possibilitando uma significação daquilo que se ensina e do que se aprende.

Sobre as influências internas, ou seja, de outras áreas do conhecimento, L-6 afirma: *“tem também, é a tal da interdisciplinaridade, né? e aí a gente acaba entrando em outras áreas... acho que isso mostra como que a gente tem que saber o básico das outras áreas, para ajudar na hora de discutir os assuntos”*. Percebe-se em sua fala que a compreensão da conceitualização básica de outras áreas científicas são necessárias, em sua percepção, para que a interação professor-estudante possa ocorrer de um modo integrativo, i.e., de uma forma que os estudantes sejam levados a refletir e discutir sobre as formas como o conhecimento se articula.

Tais condições apresentadas revelam uma concepção de Ensino Construtivista, principalmente se considerada as argumentações anteriores que dizem respeito ao objetivo, o papel do Ensino e da Aprendizagem e a característica das aulas práticas.

Como visto, as duas licenciandas abordam o processo de EC a partir de uma perspectiva interacionista entre o docente e o estudante, de modo que o Ensino deve partir de discussões e reflexões acerca dos fenômenos estudados. Tal perspectiva, como já mencionamos, está alinhada à perspectiva Construtivista do EC; tal qual defendido por Leão (1999), Moretto (1999), Becker (2005), Santos e Santos (2014), entre outros.

Os discursos apresentados pelas licenciandas em questão, estruturam-se em torno do objetivo de proporcionar reflexões acerca dos temas estudados, de modo que a Ciência seja compreendida tanto em sua perspectiva interna (leis, teorias, modelos, conceitos) quanto externa (influências socioculturais, éticas, marais, etc.). Nesse sentido, nega-se que o EC deva ter um caráter transmissivo, uma vez que faz-se necessário a ação do indivíduo que aprende sobre o objeto a ser aprendido. Esse posicionamento reflete aspectos epistemológicos do construtivismo, enquanto teoria do conhecimento, ou seja, da necessidade da interação indivíduo-objeto para que se construa uma compreensão dos fenômenos legitimada pelas premissas temporais e sociais em que tal indivíduo e objeto se inserem (HESSEN, 1979; MORETTO, 1999; BECKER, 2004).

Assim, Compreendemos que L-4 e L-6, fundamentam suas perspectivas sobre o EC a partir de uma epistemologia Construtivista e orientam suas concepções acerca da

prática docente nos mesmos moldes. Ao tratar, por exemplo, do papel do professor e do estudante, as licenciandas discursam constantemente acerca da necessidade da inter-relação entre os sujeitos envolvidos no processo, por meio de questionamento e proposições. Tais características são apresentadas por Cachapuz e cols. (2011), Martins (2012), Augusto e Basílio (2018) como elementos de uma percepção de aprendizagem pautada ressignificação dos objetos de estudo.

Estes fatores são evidenciados, também, ao tratar das aulas práticas. Percebe-se que tais atividades são compreendidas para além da exposição/demonstração de fenômenos. L-4 e L-6 buscam em seus argumentos fundamentar uma prática que vise a ação dos estudantes enquanto reflexivos acerca aquilo que estudam. Essa perspectiva encontram fundamentos na literatura da Educação em Ciências como, por exemplo, Gianotto e Bastos (2015, p. 9) que afirmam ser necessário que tais aulas sejam “pautadas no processo investigativo” e que possibilitem “o aprimoramento de raciocínios, habilidades, relacionar fatos à soluções de problemas e cooperação de estudantes, como também uma compreensão da natureza do trabalho científico”.

Ao tratarmos do tema das influências socioculturais, as duas licenciandas partiram de dois princípios básicos, sendo: i) as influências culturais sobre os estudantes, de modo que interferem em como significam determinados conceitos – seja no sentido epistêmico, seja na valorização de tal estudo para a vida; e ii) as influências interdisciplinares, que apesar de necessárias são incipientes no processo educativo.

As argumentações, por sua vez, seguem os princípios da perspectiva Construtivista, ao passo em que compreende o estudante como ativo e possuidor de um conhecimento prévio a ser ressignificado (CACHAPUZ, et al, 2011; HULLING, 2014; SUH, 2016) bem como sobre a potencialidade de discussão dos indivíduos envolvidos no processo sobre os elementos da cultura científica que se estendem às demais áreas da vida cotidiana, assim como contrário também se demonstra válido (MALDANER, 2004; BECKER, 2005; CARRASCOSA ALÍS, 2014; CACHAPUZ, 2014).

Passamos a analisar agora a concepção de Ciências apresentada por estes licenciandos durante este momento da pesquisa. O quadro 16 apresenta um compilado dos discursos dos licenciandos sobre o tema.

**Quadro 16: Organização dos discursos dos licenciandos acerca da Ciência no terceiro momento**

	Subcategorias	Questões	Excertos	Concepção
<b>Ciências.</b>	Características e objetivos da Ciência	Quais as características da Ciência e o que a torna diferente de outras formas de conhecimento? (ex. religião, filosofia)	<p>L-1: Ela possui comprovações e são originadas de hipóteses e observações. / É que já foram feitos muitos testes, e já se sabe que daquele jeito que funciona mesmo. / L-2: Aquilo que pode ser experimentado e provado. / Não pode ter dúvida sobre aquilo que está estudando, por isso tem que experimentar várias vezes... para confirmar. /</p> <p>L-3: Acho que ela é um jeito que a gente tem de saber como as coisas são de verdade. / Ela é comprovada. / tem o método que faz com que a gente saiba se algo é real ou não.</p> <p>L-5: Para mim, a Ciência é uma forma de conhecimento real, que a gente pode confiar. / é embasada nos testes para provar como as coisas são.</p> <p>L-7: Ela se baseia na exatidão dos fatos. / Ela tem que ser verificável e real. / é comprovado que dá certo, aí a partir dele a gente sabe se algo é realmente real. / Acho que depois que foi comprovado, que já virou uma lei científica, não dá para mudar mais, senão não seria científico</p> <p>L-8: Acho que o objetivo dela é entender o mundo, os animais, as plantas. / como ela é comprovada, ela prova como as coisas acontecem ou podem acontecer. / O que diferencia das outras formas de conhecimento eu acho que é o método que ela usa, que dá para provar o que ela fala.</p>	Moderna
			<p>L-4: Eu diria que é um conjunto de técnicas e teorias e modelos que são usados com fim de chegar o mais próximo da realidade ou da composição de um fato. / Então... acho que é a busca pela explicação dos fenômenos de forma que seja lógico, né? / Acho que o que difere mais é o objetivo, mesmo, daquilo que ele [cientista] está procurando e do que ele acredita que pode ser a resposta.</p> <p>L-6. Têm várias explicações para as coisas, e essas explicações explicam um pouquinho de como pode ser, mas não que isso é uma</p>	Contemporânea



			verdade absoluta, mas que é uma explicação possível. / É uma forma de buscar explicações para a realidade. / A Ciência é tudo que investiga, retirando dados para comprovar uma linha de pensamento.	
		Qual/quais o(s) objetivo(s) da Ciência e como ela é organizada?	<p>L-1: Ela busca mostrar como o mundo é e sempre está buscando mais explicações. A Ciência sempre está melhorando aquilo que ela sabe [...].</p> <p>L-2: Acho que o principal objetivo é melhorar nossa compreensão do mundo, sabe? Para a gente não ficar com uma ideia errada das coisas, por isso ela sempre usa os experimentos, para provar que é de uma certa forma.</p> <p>L-3: é entender se uma coisa é real ou não, como que acontece e por que acontece.</p> <p>L-5: Ela busca provar como as coisas são, para ajudar a sociedade a melhorar a vida.</p> <p>L-7: É saber exatamente como que o mundo acontece, para</p> <p>L-8: Ela tenta compreender o porquê das coisas e o que faz algumas coisas acontecerem do jeito que acontece, no universo todo [...] por isso é usado os experimentos, para provar aquilo que ela está estudando.</p>	Moderna
			<p>L-4: A Ciência é uma forma de conhecimento que busca explicar como as coisas acontecem, permitindo a gente compreender melhor o nosso mundo. / [Após reler a resposta] É bem difícil falar o que é a Ciência, para mim ela é conceituada de diferentes formas e depende da interpretação de cada indivíduo.</p> <p>L-6: É uma investigação que tenta desenvolver uma visão do mundo. / Acho que ela tenta explicar como as coisas acontecem.</p>	Contemporânea
	Metodologia e justificção do conhecimento científico	O desenvolvimento do conhecimento científico sempre requer experimentos? Justifique.	<p>L-1: Acho que sim, para comprovar. / Elas [as experimentações] têm que ser repetidas e se derem os mesmos resultados, nas mesmas condições, aí fica comprovado que é assim mesmo.</p> <p>L-2: Acredito que sim, porque se não tiver experimentos não tem como comprovar, vai acabar ficando só na teoria. / é que são os experimentos que comprovam aquilo que o cientista está falando.</p>	Moderna

			<p>L-3: Sim. Para provar a teoria que ele [cientista] está apresentando. / Não tem como provar algo se você não fizer os experimentos e ver os resultados.</p> <p>L-5: Acho que até tem algumas pesquisas que não tem experimentos, mas aí como que prova? Fica muito subjetivo. Não acho que dê para provar algo, cientificamente, se não tiver os experimentos.</p> <p>L-7: São os experimentos que ajudam a provar aquilo que a Ciência está dizendo... então acho que sim, porque daí você provar que não é só uma teoria.</p> <p>L-8: Acho que sim, mas não é só um experimento, né? são vários que vão fazendo a gente ter certeza daquilo ali. Então, senão tiver os experimentos, como que vai provar, vai ficar sempre naquela de que pode ser, mas sem ter certeza e a Ciência tem que ter certeza.</p>	
			<p>L-4: Acho que não, vai depender do que o cientista está pesquisando. / Bom, não acho que tenha um método único, a gente vê que cada Ciência faz de uma forma, acho que depende bastante do que o cientista está pesquisando.</p> <p>L-6: Cada uma tem suas particularidades, umas vão precisar de experimentação, outras só de observação, outras são mais teóricas. / Tem áreas que não usam tanto o experimento, são mais de observação, são mais descritivas</p>	Contemporânea
	Influências socioculturais	Os valores socioculturais influenciam o desenvolvimento da Ciência? Justifique.	<p>L-1: Então, o problema é que às vezes barram as coisas né, tipo as células tronco, que poderia salvar muitas vidas e é uma pressão da religião. Acho que tem essas influencias. / Imagina o quão avançados estaríamos se não barrassem algumas pesquisas. / Na análise acho que não, porque o cientista tem os dados ali, não tem como alterar.</p> <p>L-2: Influência política, porque precisa de dinheiro para fazer as pesquisas e muitas vezes não tem, ou tem pouco, aí [o cientista] tem que se virar e às vezes não consegue os dados. / Na análise acho que não. [...] é que ele [cientista] tem que olhar para aquilo que ele tem de dados e ver se faz sentido com a hipótese, às vezes ele não acredita em algo, mas se os dados estão ali, ele tem que mudar de ideia. /</p>	Moderna

			<p>L-3: Acho que até influencia, por exemplo, para fazer as pesquisas precisa passar pelo comitê de ética né? aí meio que as...é, os valores da sociedade influenciam se vão aceitar ou não aquela pesquisa. / na análise acho que não, por que tem que ver os dados.</p> <p>L-5: A religião influencia muito, porque às vezes ela barra algumas coisas que a Ciência quer fazer. / Acho ruim, porque as vezes são coisas muito boas para a sociedade e que fica parado, só na ideia e a gente nunca vai saber o que poderia dar certo e melhorar a nossa vida, né? / Na análise acho difícil, talvez sim, mas acho difícil... porque tem que olhar aquilo que está ali... não sei se consigo imaginar os valores sociais e culturais influenciando na análise do pesquisador. /</p> <p>L-7: Tem influências sim, principalmente de grana. Para fazer pesquisa precisa de dinheiro, aí influencia. / É que se não tiver dinheiro para fazer as pesquisas não tem como ele continuar, aí quando tem financiamento fica mais fácil. / Igual aqui na faculdade, a gente vai para os laboratórios fazer pesquisa e ganha a bolsa, se não tiver a bolsa não para ficar lá, a gente tem que trabalhar daí, então tem essa questão. / Na análise e na discussão dos dados acho que não, porque você tem olhar para o s dados, “o que eles estão mostrando?”, e só dá para apresentar aquilo que os dados mostram... acho que se alguém colocar algo que ele pensa fica subjetivo e o pessoal vai saber. / [sobre quem é “o pessoal”], igual nos eventos e nas revistas tem umas pessoas que avaliam, eles vão perceber que aquilo ali não é dos dados, aí barram.</p> <p>L-8: Com certeza influencia, porque ela faz parte da sociedade né? / então acho que tem aquilo que a sociedade está precisando mais, aí a Ciência tenta produzir aquilo. / na Análise não, porque não importa o quanto o cientista queira alguma coisa, se não for assim na realidade não tem como... tem que ver o que tem os dados, não dá para colocar aquilo que você quer ver, sabe?</p>	
			<p>L-4: Sim, a Ciência reflete os valores sociais em que ela está inserida. / É porque ele [o cientista] não vive isolado e ele tem suas ideias sobre como as coisas acontecem, isso acaba influenciando. / Acho que sim. Acho que ele não consegue se... é, desvincular daquilo que ele acha</p>	Contemporânea

			<p>que acontece, daquilo que ele acredita, sabe? / Ah, quando ele vai fazer pesquisa meio que ele já sabe o que está esperando que aconteça. Ele meio que já tem algumas ideias de como as coisas são e que não podem ser muito diferente daquilo, acho que às vezes isso acaba que faz ele ver aquilo que ele está procurando.... Não que faz, mas que ele meio que não consegue muito ver outras coisas, entende? / Tem a influência econômica também, afinal precisa de dinheiro para fazer a pesquisa, e aí tem áreas que tem mais grana.</p> <p>L-6: Influencia tanto na forma de fazer a pesquisa, porque precisa de dinheiro, como na forma de aplicar os resultados, porque depende muito de como a sociedade vê a Ciência. / A sociedade tem relação com tudo, ela vai influenciando tudo na nossa vida, acho que não é diferente com a Ciência... ela é feita pela sociedade então não tem como não sofrer influencias. / acho que [na análise] influencia também, porque não tem como ele [o cientista] deixar de lado os valores morais que ele já tem.</p>	
--	--	--	---	--

Fonte: Autor.

L-1, ao responder sobre as características da Ciência tece os seguintes comentários:

*Ela possui comprovações e são originadas de hipóteses e observações (em resposta ao questionário).*

Apesar da brevidade apresentada na resposta ao questionário, L-1 demonstra algumas concepções básicas acerca do conhecimento científico, como a comprovação científica e aspectos de como o conhecimento é construído, ou seja, do método. Durante a entrevista esses fatores tornam-se mais evidentes, vejamos:

*E: Você diz aqui sobre as comprovações, o que seria esse conhecimento comprovado?*

*L-1: É que já foram feitos muitos testes, e já se sabe que daquele jeito que funciona mesmo.*

*E: E como começa a pesquisa científica para você?*

*L-1: Igual eu coloquei lá [no questionário] tem que ter primeiro a observação, daí faz as hipóteses e testa para saber se elas funcionam.*

*E: Aí está comprovado?*

*L-1: Sim.*

*E: Então, deixa eu ver se entendi seu raciocínio, primeiro vem as observações, depois as hipóteses e depois faz a experimentação e se der certo é científico, comprovado... verdadeiro...*

*L-1: Isso, mas não é só uma experimentação. Elas [as experimentações] tem que ser repetidas e se derem os mesmos resultados, nas mesmas condições, aí fica comprovado que é assim mesmo.*

*E: Entendi. E qual o objetivo da Ciência para você?*

*L-1: Ela busca mostrar como o mundo é.*

*E: E Você acha que ela consegue mostrar como ele é realmente?*

*L-1: Acho que sim.*

*E: O que te faz pensar que ela consegue?*

*L-1: Tem o método, que é aquele que eu expliquei, aí como tem as experimentações e comprovações a gente sabe que aquilo ali é verdade.*

Ao analisar o excerto da entrevista, é possível perceber os aspectos da Ciência Moderna intrínseca no discurso de L-1, seja na evocação de um método universal para as Ciências (estático e infalível) seja na compreensão do conhecimento científico como uma verdade absoluta. Para ele, a utilização do método torna o conhecimento algo a não ser questionado, uma vez que “passou” pelo crivo dos testes.

O passo a passo do método é evidenciado ao tentar explicar o conceito de comprovação. Da observação aos testes, passando pela criação de hipóteses, a Ciência é caracterizada pelo licenciando como uma atividade a-histórica e sem elementos críticos em sua formulação.

A repetição nos testes/experimentos é considerada pelo licenciando como uma característica de confiabilidade nos resultados, visto que a verdade surge quando “já foram feitos muitos testes”. Percebemos, então, que L-1 compreende como verdade

científica aquilo que tenha passado pelo crivo da experimentação, i.e., se não foi testado experimentalmente não é científico.

Outros licenciandos seguem o mesmo raciocínio, entre eles L-2, que argumenta ser Ciência *“aquilo que pode ser experimentado e provado”*. Ao elucidar tal argumento, é dito: *“Não pode ter dúvida sobre aquilo que está estudando, por isso tem que experimentar várias vezes... para confirmar”*. Percebe-se que para esse licenciando a Ciência, enquanto atividade, baseia-se no método empírico-indutivo; já enquanto produto, expressa a verdade das provas obtidas por meio do método. Por fim, ressaltamos uma condição apresentada por L-2: *“não pode ter dúvidas sobre aquilo que está estudando”*. Em outras palavras, a dúvida não é algo cabível para os produtos da Ciência, o que reforça nossa interpretação de que para ele o conhecimento científico ressoa como uma verdade inquestionável.

Vejamos também os argumentos de L-7, sobre este tema. No questionário ele apresenta as seguintes características: *“Ela se baseia na exatidão dos fatos. Ela tem que ser verificável e real”* e ao ser questionado, na entrevista, ressalta que a Ciência alcança a realidade dos fatos por conta do método que utiliza, pois este *“é comprovado que dá certo, aí a partir dele a gente sabe se algo é realmente real”*. Por fim, é expresso a concepção de que, por alcançar a realidade dos fatos, a Ciência não pode ser questionada, ela não pode ser mudada, em suas palavras: *“Acho que depois que foi comprovado, que já virou uma lei científica, não dá para mudar mais, senão não seria científico”*.

L-7 demonstra considerar o conhecimento científico como uma realidade em si, ou seja, a partir do ponto em que os testes comprovam a “veracidade” de um fenômeno, tal concepção deixa de ser questionável pois torna-se uma verdade a ser seguida. A certeza é promulgada por conta do método utilizado que, de acordo com suas palavras, é baseada no empirismo e na lógica indutiva.

Os três argumentos aqui apresentados, no que se refere ao conhecimento científico, são similares aos proferidos por outros três licenciandos. No geral, apresenta-se a Ciência como algo infalível, objetivo e pautado em um método único e rigidamente estruturado (a observação que leva a hipóteses, das quais se desenvolvem os testes, que, por fim, indutivamente leva à certeza).

Tais pressupostos foram defendidos arduamente no período áureo dito Ciência Moderna, e demonstram-se consolidados entre estes indivíduos, pois ao tratarmos das influências socioculturais no processo de construção do conhecimento científico, tais características voltam a ser evocadas, vejamos:

*Tem sim. Igual, para conseguir fazer uma pesquisa você tem que passar pelo comitê de ética e tem que ser aprovado. Aí tem a influência daquilo que a sociedade julga ser ético (L-1 em resposta ao questionário).*

Percebe-se que as influências socioculturais não são negadas no empreendimento científico, porém são tratadas no âmbito da aprovação dos projetos de pesquisa, ou seja, enquanto aspecto de aceitação ou não de determinada pesquisa pela sociedade. Ao que indica, L-1 compreende que as influências findam na aprovação do comitê de ética, ou de financiamentos, sendo que após esses fatos consumados a Ciência desenvolve-se de forma neutra, como reafirmado na entrevista.

*E: Como ocorre essa influência social que você diz? Da ética, por exemplo.*

*L-1: Então, o problema é que às vezes barram as coisas né, tipo as células tronco, que poderia salvar muitas vidas e é uma pressão da religião. Acho que tem essas influências.*

*E: E você acha essa influência negativa?*

*L-1: Acho que por um lado é sim! Imagina o quão avançados estaríamos se não barrassem algumas pesquisas.*

*E: Mas tem pontos positivos também?*

*L-1: Tem né? Algumas pesquisas as vezes acabam extrapolando e fazendo coisas que não deveriam.*

*E: E sem ser o comitê de petica, quais outras influencias você acha que têm?*

*L-1: Ah, os cientistas precisam de dinheiro pra pesquisa também, aí precisa conseguir verba e a gente vê que quase nunca tem verba. Tem uns laboratórios que não tem grana para fazer as pesquisa, para comprar os materiais e acabam tendo de fazer, sei lá, até gambiarras.*

*E: Você está em algum laboratório de pesquisa aqui na faculdade?*

*L-1: Não. Eu até tentei continuar, mas não consegui a bolsa e tinha que trabalhar, né?*

*E: Entendi. E me diz, fora essas influências sobre aprovação de financiamento ou de ética, você acha que, por exemplo, o meio social, cultural, econômico, enfim... influenciam na forma como os dados serão tratados pelo pesquisador?*

*L-1: Acho que não... bom, não sei... Como assim tratados?*

*E: Na Análise dos dados, na divulgação dos dados, é... na forma como esses dados serão organizados e utilizados para construir o conhecimento científico.*

*L-1: Ah! Na análise acho que não, porque o cientista tem os dados ali, não tem como alterar.*

*E: E na divulgação ou na estruturação da pesquisa?*

*L-1: Acho que não também. Porque não pode ser subjetivo assim, a gente vê que os cientistas apresentam aquilo que está ali. Ele mostra os dados nos artigos... nos livros. E são só aqueles dados que foram coletados, não tem como ter essa... [influência].*

O excerto apresentado ilustra os aspectos comentados anteriormente, a saber: a Ciência é compreendida como neutra e objetiva, ao passo em que lida apenas com dados coletados objetivamente, ou seja, sem as influências socioculturais. Para tanto, o pesquisador é considerado um indivíduo que se abstém de suas concepções prévias sobre os fenômenos naturais que estuda, de modo a produzir um conhecimento totalmente confiável, sem suas subjetividades.

O produto da Ciência, por sua vez, é tratado sempre como algo positivo, como algo benéfico para a sociedade e que sofre influências negativas de aspectos econômicos e políticos, uma vez que podem ser barrados por essas instâncias (comitê de ética, apoio financeiro). Ao tratar que o comitê de ética, percebe-se que o elemento humano – subjetivo – é colocado em evidência como um possível maculador da instituição científica, pois “*algumas pessoas acabam extrapolando e fazendo coisas que não deveriam*”.

Consideramos, então, que L-1 estrutura sua concepção sobre o conhecimento científico pautado em princípios empírico-indutivista e salvacionista da Ciência moderna. Nega-se a subjetividade intrínseca da ação humana sobre a atividade científica. Por fim, o produto gerado pela ação objetiva, neutra e real – por excelência – desta Ciência apresenta sempre aspecto positivo à sociedade.

Sobre este aspecto outros cinco licenciandos argumentam no mesmo sentido. L-2, por exemplo, posiciona-se da seguinte maneira: “*Influência política, porque precisa de dinheiro para fazer as pesquisas e muitas vezes não tem, ou tem pouco, aí [o cientista] tem que se virar e às vezes não consegue os dados*”. Desse modo, a licencianda também parte do pressuposto de que as influências dão-se no sentido de permissão para a realização da pesquisa, em nível econômico. As influências ocorrem na medida em que determinam a realização ou não da pesquisa por meio da distribuição de verbas. Ao ser questionada sobre uma possível influência das concepções prévias do cientista diretamente sobre os dados, ela responde: “*Na análise acho que não. [...] é que ele [cientista] tem que olhar para aquilo que ele tem de dados e ver se faz sentido com a hipótese, às vezes ele não acredita em algo, mas se os dados estão ali, ele tem que mudar de ideia*”. Percebe-se assim, a compreensão da Ciência enquanto uma atividade neutra; livre de preconceções.

Vejamos também os argumentos de L-5: “*A religião influencia muito, porque às vezes ela barra algumas coisas que a Ciência quer fazer*”. Percebe-se que o licenciando retoma o argumento da Ciência salvacionista que é barrada por aspectos morais/religiosos; tal aspecto é confirmado ao questionarmos a relevância dessa “barragem”: “*Acho ruim, porque às vezes são coisas muito boas para a sociedade e que fica parado, só na ideia e a gente nunca vai saber o que poderia dar certo e melhorar a nossa vida, né?*”. Perguntamos, então, se tais influências também ocorrem a partir das preconceções dos cientistas, no momento da pesquisa, ao passo que ele responde: “*Na análise acho difícil, talvez sim, mas acho difícil... porque tem que olhar aquilo que está ali... não sei se consigo imaginar os valores sociais e culturais influenciando na análise*



*do pesquisador*”, confirmando nossa compreensão de que sua concepção está pautada em uma neutralidade do trabalho científico, totalmente objetivo e empírico.

Como já mencionamos, ao total seis licenciandos posicionaram-se a partir da perspectiva empírico-indutivista ao tratar do conhecimento científico. Tal pensamento foi exposto ao passo em que suas compreensões sobre a Ciência refletem uma realidade imutável, dado o seu caráter comprovacionista baseada em dados/fatos empiricamente coletados/testados. Tais considerações remetem aos princípios da Ciência Moderna, comentados por Chalmers (1993), Santos, (2010), Morin (2012) e Ramos e cols. (2012).

Consequentemente, suas percepções acerca das relações de tal conhecimento com os aspectos sociais em que se inserem, partem do pressuposto de que o cientista é um indivíduo neutro em sua atividade, logo, a Ciência vê-se livre de preconceções no que tange a proposição e comprovação das teorias, tais influências ocorrem unicamente por meio de ações prévias à própria pesquisa, i.e., na liberação de verbas ou na imposição de condutas morais (comitê de ética) para a realização da mesma.

Tal concepção também tem suas origens na Ciência Moderna, ao passo em que passava a ser creditado ao conhecimento científico todas as benesses da sociedade que se consolidara a partir do Século XVI (RAMOS, NEVES, CORAZZA, 2012), em outras palavras, a Ciência Moderna ao exaltar as explicações fornecidas de modo objetivo e neutro, como soluções para as mazelas da sociedade, consolidou a perspectiva de um conhecimento utilitarista e salvacionista. Tal percepção, como já comentamos, começou a ruir na primeira metade do século XX (CHALMERS, 1993; FOUREZ, 1995; SANTOS, 2010), porém, como nossos dados demonstram, ainda se faz presente no ideário da população, inclusive entre estudantes universitários que fazem ou fizeram parte de laboratórios de pesquisa e que em um futuro próximo serão professores de Ciências na Educação Básica e/ou superior.

É válido ressaltar que as influências são percebidas na atividade científica, contudo, em muitos casos esta percepção dá-se enquanto empecilhos ao desenvolvimento da Ciência justamente pela percepção de que tal atividade tem como fim produtos sempre benéficos à sociedade, ou como diria Ramos, Neves e Corazza (2012), por compreender a Ciência como um conhecimento salvacionista.

Deste modo, compreendemos que estes licenciandos estão alinhados epistemologicamente aos princípios da Ciência Moderna, assim como orientam-se pedagogicamente na perspectiva Tradicional de ensino. Ao que indica tais dados, essas duas perspectivas relacionam-se na medida em que ambas concepções dizem respeito ao

conhecimento: a primeira ao conhecimento propriamente dito e a segunda ao processo de Ensino deste. Assim, ao passo em que os licenciandos compreendem a Ciência como uma representação fiel da realidade, um produto acabado –já comprovado por meio do método científico (rígido e neutro) – o objetivo do EC é compreendido como sua transmissão à sociedade, tal transmissão não permite/prevê questionamentos; apenas a reprodução.

Nossos resultados apontam para um cenário próximo àquele apresentado por Huling (2014) e Augusto e Basílio (2018) onde as orientações epistemológicas (acerca da Ciência e do Ensino de Ciências) sobrepõe-se, influenciando-se indiretamente e formando uma base consolidada para as ações envolvendo o conhecimento.

Entretanto, assim como apresentado no início da seção, tivemos neste terceiro momento duas licenciandas que, ao contrário dos demais pesquisados, apresentaram uma concepção acerca da atividade científica alinhada à perspectiva Contemporânea. A seguir, analisaremos seus discursos.

Acerca das características/objetivos da Ciências é dito por L-4:

*A Ciência é uma forma de conhecimento que busca explicar como as coisas acontecem, permitindo a gente compreender melhor o nosso mundo (em resposta ao questionário).*

A explicação apresentada no questionário por L-4 tem um caráter demasiado generalista, desse modo, a compreensão de suas concepções acerca do conhecimento científico puderam ser compreendidas em plenitude apenas durante a entrevista:

*E: Você poderia explicar melhor o que seria esse “explicar como as coisas acontecem”, que você colocou aqui?*

*L-4: [Após reler a resposta] É bem difícil falar o que é a Ciência, para mim ela é conceituada de diferentes formas e depende da interpretação de cada indivíduo.*

*E: E como você definiria hoje, a Ciência?*

*L-4: Eu diria que é um conjunto de técnicas e teorias e modelos que são usados com fim de chegar o mais próximo da realidade ou da composição de um fato.*

*E: Essas técnicas, teorias modelos que você fala, como seria organizado, teria um método, único ou não, a ser seguido?*

*L-4: Eu lembro que você fez essa pergunta da outra vez e eu não sei se soube responder [risos]. Bom, não acho que tenha um método único, a gente vê que cada Ciência faz de uma forma, acho que depende bastante do que o cientista está pesquisando.*

*E: E qual seria a característica que faz todos esses conhecimentos serem caracterizados como científicos?*

*L-4: Então... acho que é a busca pela explicação dos fenômenos de forma que seja lógico, né?*

*E: Entendi. E o que difere eles, além das metodologias que podem ser variadas?*

*L-4: Acho que o que difere mais é o objetivo, mesmo, daquilo que ele [cientista] está procurando e do que ele acredita que pode ser a resposta.*

*E: E qual seria o objetivo da Ciência para você?*

*L-4: Acho que o objetivo é criar explicações para nos ajudar a entender melhor as coisas.*

*E: E essas explicações depois de propostas podem ser questionadas? Podem mudar?*

*L-4: Ela sempre muda, né? É mais do tipo que a gente consegue organizar mesmo tudo que sabemos e ir criando novas formas de ver as coisas, a partir daquilo que já sabemos; aí se mudar, agente meio que reorganiza tudo.*

Como visto, L-4 parte do princípio de múltiplas metodologias para o alcance do conhecimento científico, de modo que a definição de Ciências pauta-se em sua característica de busca por resposta a determinadas situações/fenômenos, desde que tais explicações sejam lógicas, ou seja, que consigam explicar os fatos de forma satisfatória dada as questões postas.

A argumentação da licencianda também aponta para uma concepção subjetiva da Ciência, ao passo em que a interpretação do indivíduo interfere na forma como a pesquisa será desenvolvida, seja no questionamento inicial que levará à busca pelo conhecimento seja na elaboração e justificação das metodologias propostas.

Corroborando tal perspectiva, L-4 ainda discute a falta de certeza absoluta sobre as explicações alcançadas. Compreendemos que tal argumentação surge como uma adequação à explicação subjetiva dada ao conhecimento científico, pois ao passo em que as concepções e inclinações dos cientistas são vistas como elementos estruturantes da atividade em questão, o conhecimento constituído tem caráter questionável, ou seja, pode apenas ser considerado como próximo da realidade e passível de discussões contemporâneas ou posteriores. Esses fatores tornam-se bem evidentes na resposta dada ao questionamento do objetivo das Ciências, em que L-4 argumenta que tal conhecimento ajuda a organizar a vida, dada suas explicações, mas que essas são mutáveis por natureza.

L-6 também apresenta elementos em sua argumentação que indicam um posicionamento semelhante quanto ao tema. Para ela a Ciência “*é uma investigação que tenta desenvolver uma visão do mundo*”, sendo que “*tem várias explicações para as coisas, e essas explicações explicam um pouquinho de como pode ser, mas não que isso é uma verdade absoluta, mas que é uma explicação possível*”.

Percebe-se que a Ciência é tida como algo mutável na medida em que é uma explicação possível e pode ser alterada caso alguma outra torne-se mais viável para a compreensão do fenômeno. A característica subjetiva também é evidenciada por L-6, uma vez que parte-se do pressuposto de que busca-se desenvolver uma visão de mundo, ainda que esta não seja considerada “*uma verdade absoluta*”.

Estes pressupostos são corroborados ao argumentarmos sobre as características básicas da Ciência, onde recebemos como argumentação: “*É uma forma de buscar explicações para a realidade*”. Mais adiante é dito: “*A Ciência é tudo que investiga, retirando dados para comprovar uma linha de pensamento*”. Compreendemos assim que,

para a licencianda, a Ciência é baseada na busca de explicações, pela compreensão dos fenômenos que englobam a realidade da sociedade e, novamente, é apresentada uma compreensão subjetiva deste conhecimento, já que o cientista busca nos dados formas de comprovar uma determinada linha de pensamento.

Questionamos então sobre as características que unem as diversas áreas consideradas científicas e L-6 diz que “*cada uma tem suas particularidades*”, uma vez que algumas vão “*precisar de experimentação, outras só de observação, outras são mais teóricas*”. A licencianda apresenta sua concepção de que o método não é único, mas direcionado para a pesquisa em questão, a característica geral, ou seja, o ponto em comum encontra-se no objetivo (buscar explicações que sejam confiáveis e plausíveis para os fenômenos) e não no método (que pode ser configurado de diversas maneiras).

Tal posicionamento acerca do método é exposto também ao questionarmos sobre o papel da experimentação na pesquisa científica: “*Têm áreas que não usam tanto o experimento, são mais de observação, são mais descritivas*”. Desse modo, L-6 demonstra compreender que a metodologia para alcançar as conclusões científicas não são necessariamente ancoradas na experimentação e pode, inclusive, ser de ordem teórica e ainda sim ser considerada uma área científica consolidada.

Ao tratar do conhecimento científico propriamente dito, as argumentações de L-4 e L-6 abordam constantemente a questão da mutabilidade da Ciência bem como da ausência de neutralidade. Como visto, em diversos momentos é colocado em pauta a questão das diversas metodologias, da busca por explicações específicas e comprovação de linhas de pensamentos as quais consideramos ser elementos que permitem identificar suas concepções de que a Ciência é impregnada por fatores sociológicos que vão além dos dados em si, bem como sobre a impossibilidade de se alcançar a realidade dos fatos.

Estes aspectos ficam mais evidentes quando abordamos o tema das influências socioculturais na produção do conhecimento científico, acerca deste tema L-4 afirma:

*Sim, a Ciência reflete os valores sociais em que ela está inserida (em resposta ao questionário).*

A licencianda apresenta sua percepção de Ciência enquanto parte dos valores da sociedade em que se insere; na entrevista este aspecto torna-se mais evidente.

*E: Por que você acha que ela reflete valores sociais, quais aspectos você acha que influencia a Ciência?*

*L-4: É porque ele [o cientista] não vive isolado e ele tem suas ideias sobre como as coisas acontecem, isso acaba influenciando.*

*E: Isso quer dizer que as ideias dele [do cientista] antes de fazer a pesquisa acaba influenciando a forma como ele vai analisar os dados, ou coletar eles?*

L-4: Acho que sim. Acho que ele não consegue se... é, desvincular daquilo que ele acha que acontece, daquilo que ele acredita, sabe?

E: E como a Ciência pode ser confiável se ela está impregnada por essas ideias?

L-4: Acho que é pela... [silêncio por uns segundos]. Meio que assim, ele vai discutindo as ideias que ele chegou [resultados] com outros cientistas e conforme não vão aparecendo outras ideias que... como fala? que vão contra aquilo, sabe? Aí aquela vai sendo a melhor explicação.

E: Então seria por essas discussões que as teorias vão se modelando?

L-4: É! Acho que com as discussões e com o contato com outras teorias, pode ser que vá mudando aos poucos, mas daí também é uma influência, né? porque vai mudando a forma dele ver aqueles dados.

E: E o que seria essas ideias prévias que você fala?

L-4: Ah, quando ele vai fazer pesquisa meio que ele já sabe o que está esperando que aconteça. Ele meio que já tem algumas ideias de como as coisas são e que não podem ser muito diferente daquilo, acho que as vezes isso acaba que faz ele ver aquilo que ele está procurando.... Não que faz, mas que ele meio que não consegue muito ver outras coisas, entende?

E: Sim. E teria outras influências, sem ser essas ideias prévias?

L-4: Tem a influência econômica também, afinal precisa de dinheiro para fazer a pesquisa, e aí tem áreas que tem mais grana.

E: E isso influencia no resultado?

L-4: Acho que sim.

E: Como?

L-4: Aí, não sei explicar, mas acho que meio que... assim, vou usar o exemplo do laboratório da minha colega, ela trabalha ali com os peixes, e meio que eles tem muita grana para fazer as coisas, para escrever livros, para fazer as pesquisas deles, aí meio que vai, é... vai fazendo com que aquelas ideias fiquem fortes, sabe? Vai virando referência e daí às vezes tem algum laboratório que também faz essas pesquisas e acha umas coisas diferentes, mas meio que se guiam por essa galera, e meio que vai vendo as mesmas coisas por que é meio que referência, né? entendeu?

E: Acho que sim. Deixa eu ver, seria algo como: Como eles tem bastante recurso eles acabam produzindo bastante e por isso eles vão influenciando outras áreas que não tem tanto recurso e que trabalham com o mesmo tema?

L-4: É mais ou menos isso, não que eles estejam errados, sabe? Eles tem um trabalho bem legal, mas daí outras ideias meio que vão ficando pra trás porque não tem recurso para eles continuarem.

Os argumentos apresentados por L-4 remetem a uma atividade científica que se integra aos valores socioculturais da sociedade, inclusive refletindo em seus produtos os princípios que a regem. Os cientistas, para a licencianda, estão imersos em um ambiente em que alguns elementos já são bem conhecidos e teorias já estão estabelecidas – ou ao menos já possuem uma predefinição quanto as suas peculiaridades – logo, ao iniciar sua pesquisa tais indivíduos partem de pressupostos que acabam por definir suas percepções sobre os fenômenos estudados.

A subjetividade do trabalho científico é colocado em evidência em sua fala, seja no aspecto de viabilidade para a realização da pesquisa (aspecto econômico) seja na interpretação dos dados em si. Assim, L-4 argumenta sobre a não neutralidade da Ciência,

fator esse que se integra aos aspectos anteriormente já discutidos, como a pluralidade metodológica e o próprio objetivo da atividade científica.

Ao apresentar o exemplo de um laboratório em que uma amiga faz estágio, L-4 busca desenvolver a ideia de consolidação de áreas de pesquisa. A emergência de uma área que acaba por se tornar referência é compreendida como sendo uma influência que se retroalimenta, desenvolvendo uma forma de se ver os fenômenos específicos da área.

L-6 também apresenta argumentos neste sentido. Ao tratar do tema ela diz que os aspectos socioculturais *“Influencia tanto na forma de fazer a pesquisa, porque precisa de dinheiro, como na forma de aplicar os resultados, porque depende muito de como a sociedade vê a Ciência”*. Assim, o conhecimento científico é tratado como uma parte integrante da sociedade, nutrindo-se de suas concepções e nutrindo-a.

Nesse contexto, L-6 ressalta: *“A sociedade tem relação com tudo, ela vai influenciando tudo na nossa vida, acho que não é diferente com a Ciência... ela é feita pela sociedade então não tem como não sofrer influências”*. Essas influências para a licencianda, não estão, contudo, restritas à aceitação pela sociedade ou à viabilidade econômica e moral/ética das pesquisas, uma vez que também alcançam os aspectos analítico dos dados. Sobre esse aspecto ela diz: *“acho que [na análise] influencia também, porque não tem como ele [o cientista] deixar de lado os valores morais que ele já tem”*.

Percebe-se, assim, que para a licencianda os conhecimentos prévios à pesquisa realizada interpõe-se ao conhecimento que está em construção, sendo que aquele auxilia na modulação desse. Logo, o conhecimento científico para L-6 não é definido como neutro. Ao contrário, para ela, todo conhecimento ao ser constituído utiliza-se de uma base já consolidada e compreendida pelo indivíduo que pesquisa.

A compreensão dessa relação mútua demonstra-se consolidada no pensamento dessa licencianda, uma vez que tal pressuposto integra-se aos demais argumentos apresentados até então. Deste modo, compreendemos que L-6, assim como L-4, possuem concepções epistemológicas orientadas nos moldes da Ciência Contemporânea, seja acerca dos objetivos da Ciência, da metodologia ou das influências que lhe são próprias.

Os argumentos apresentados por estas duas licenciandas (L-4 e L-6) assemelham-se em suas bases teóricas aos pressupostos da Ciência Contemporânea apresentados por Fourez (1995), isto é, afasta-se da noção empírico-indutivista extremada e de uma absoluta objetividade, aproximando-se, portanto, de uma noção de conhecimento historicamente condicionado, dependente de pressuposições intelectuais que vão além do empirismo puro.

Os discursos aqui analisados aproximam-se também das características da Ciência Contemporânea apresentadas por Praia e cols. (2002), Lederman (2002; 2007), Santos (2010), Morin (2012), entre outros, no que concerne ao caráter social, sistêmico e auto regulador da atividade científica. É apresentado explicitamente pelas licenciandas o caráter humanizado da Ciência, pautado em metodologias plurais que se auto influenciam e na relação direta e constante entre o subjetivo e o objetivo.

Retomamos ainda a finalidade dos estudos científicos apresentados, i.e., seu objetivo final. Para L-4 e L-6, tal finalidade não reside na certeza dogmática do produto científico dada pela comprovação experimental, mas pela possibilidade explicativa desenvolvida a partir de uma abordagem teórica consolidada na comunidade científica. Tal percepção pauta-se na concepção do produto da Ciência enquanto resultado de escolhas, em decisões epistemológicas fundamentadas, e, por assim ser, na subjetividade intrínseca ao indivíduo que, sendo social, imprime em suas ações os valores e legitimações da sociedade, como bem nos apresentam Chalmers (1993), Fourez (1995), Popper (2005), Mayr (2008), Kuhn (2010), entre outros.

Considerando estes aspectos apresentados pelas licenciandas em questão, compreendemos que seus discursos orientam-se na perspectiva da Ciência Contemporânea de modo consolidado; visto que mesmo ao tratar de temas variados, as compreensões da estrutura científica são integradas em suas concepções, não havendo contradições em suas percepções.

### **3.6 Breves considerações sobre os resultados obtidos no terceiro momento:**

Neste momento da pesquisa, dos oito licenciandos participantes, seis demonstraram compreender o conhecimento científico na perspectiva da Ciência Moderna, no que tange seus objetivos, metodologia e influências externas; compreendem também o ato educativo como um processo essencialmente transmissivo, pautado na memorização e na autoridade do professor, ou seja, uma concepção Tradicional do EC.

Por outro lado, dois dos licenciandos apresentaram uma concepção Contemporânea da Ciência, quando argumentaram sobre os temas propostos; paralelamente também demonstraram compreender o EC à luz dos pressupostos da pedagogia Construtivista. Como pode ser visto no quadro 17.

***Quadro 17: Relação entre concepção de Ciências e de EC no terceiro momento da pesquisa***

	<b>Ciência Moderna</b>	<b>Ciência Contemporânea</b>
<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-7, L-8	

Os dados apresentados neste terceiro momento, quando comparados com os resultados discutidos nos momentos anteriores, nos levam a considerar que as ações desenvolvidas no decorrer do curso não têm sido suficientes para a ressignificação das concepções epistemológicas dos licenciandos, de acordo com as orientações das pesquisas desenvolvidas na área de Ensino de Ciências.

As concepções apresentadas no início do quarto ano mantiveram-se ao fim deste período. Tanto no que se refere a Ciência como ao seu Ensino, as concepções em grande maioria estão consolidadas em uma perspectiva amplamente criticada e combatida pelas diversas pesquisas que tratam de tais áreas, a saber: a concepção de Ciência Moderna, no que diz respeito ao conhecimento científico e a pedagogia Tradicional no que se refere ao ato educativo.

Compreendemos ao pensar o conhecimento enquanto uma atividade pautada no empirismo puro e na objetividade intrínseca à Ciência moderna, o Ensino de Ciências se estrutura como uma atividade de transmissão dogmática, ou seja, o conhecimento é tratado como uma informação acerca dos produtos/conceitos organizando o ato educativo em uma dualidade passivo-ativo.

Resultados semelhantes foram apresentados por Luft e Roehrig (2007), Moreno e cols. (2012), Suh (2016) entre outros, ao analisarem professores em atuação. Nesses estudos os autores atentam para o fato dos professores em atuação compreenderem objetivo do ensino como sendo a transmissão do produto/conceito científico e não as ações em si, ou seja, o processo. Moreno e cols. (2012, p. 890), afirmam, por exemplo:

O valor atribuído pelo professor às atividades experimentais e ao trabalho de laboratório, bem como seu papel, enquanto motivador, verificador e carregado de procedimentos são aspectos importantes e relevantes para a aprendizagem da Ciência escolar, segundo o imaginário docente” (tradução nossa<sup>57</sup>).

Os resultados que obtivemos indicam algo semelhante entre professores em formação. Como vimos, os licenciandos tendem a compreender o EC como transmissão de conceitos e a aula prática como a comprovação destes, essa característica demonstra-se de extrema importância entre os entrevistados de nossa pesquisa uma vez que, ao que

---

<sup>57</sup>El valor que asigna el profesorado a las actividades experimentales y al trabajo de laboratorio , así como su rol, en sí mismo, motivador, verificador y cargado de procedimientos, son un aspecto importante y relevante para el aprendizaje de la ciencia escolar según el imaginario docente.



indica, a autoridade da palavra é algo extremamente valorizado, devendo ser alcançada por meio da prova experimental nas aulas práticas.

Tais aspectos remontam aos princípios da pedagogia Tradicional e indica que apesar das orientações apresentadas pelos documentos oficiais e pesquisas que tratam da área de Ensino de Ciências, a formação inicial de professores não tem apresentado êxito na ressignificação epistemológica dos indivíduos que tornar-se-ão professores.

Em relação à concepção sobre a Ciência propriamente dita, em seis dos licenciandos pesquisados foi recorrente a argumentação em favor de um conhecimento essencialmente empírico, neutro e objetivo, pautado em um método único e infalível; todos esses aspectos remetem aos princípios da Ciência Moderna, como discutido no primeiro capítulo.

Os licenciandos em questão mantiveram as concepções apresentadas nos momentos anteriores demonstrando, por um lado, ser uma característica consolidada de seu pensamento acerca do assunto, por outro, que as discussões e atividades promovidas durante o curso, no período analisado, não foram suficientes para uma ressignificação. Akerson e cols. (2013), ao pesquisar 50 professores (em formação inicial e em atuação) chegaram a conclusões semelhantes, indicando a necessidade de uma maior atenção à formação dos professores em relação ao conhecimento da Natureza da Ciência. Outras pesquisas também apontam resultados análogos, como por exemplo, Cunha (2001), Lederman e cols. (2001), Cachapuz e cols. (2011), Delizoicov, Slongo e Hoffman (2011), Moreno e cols. (2012), Huling (2014) e Augusto e Basílio (2018).

Destacamos, assim, que ao compreender a Ciência como uma representação verdadeira da realidade, por estar pautada na comprovação por meio de um método universal e infalível, os licenciandos tendem a conceber o EC como um processo de transmissão dos feitos científicos, de modo que não há espaço para reflexões, arguições e desenvolvimento de proposições como metodologia de Ensino. Não obstante, o EC vê-se reduzido à transmissão de conceitos ou, em outras palavras, torna-se uma informação em Ciências, na medida em que o professor é visto como um informante.

Destacamos ainda que L-8 demonstrou-se retornar a sua base epistemológica apresentada no primeiro momento, ou seja, na perspectiva da pedagogia Tradicional. Como já mencionamos ao fim da seção que analisa o segundo momento, a concepção de ensino-aprendizagem desta licencianda não demonstrava-se consolidada em nenhuma das perspectivas (Tradicional ou Construtivista), fato este que lhe permitia oscilar entre

ambas. Por outro lado, a concepção de Ciência apresentava-se consolidada na perspectiva da Ciência Moderna tendo sido mantida até então.

Consideramos que, possivelmente, não houve, durante o período que separa estas duas fases da pesquisa, situações pedagógicas suficientes para ressignificar suas concepções de Ciência e, conseqüentemente, sua percepção de EC pendeu novamente para as bases empírico-indutivista, passando a apresentar elementos essencialmente Tradicionais ao se referir ao EC.

Ao pensar o conhecimento como algo comprovado por meio de *uma* metodologia invariavelmente confiável, tendo em seus produtos/conceitos fontes rígidas de como funciona o mundo, as concepções de EC tenderam a se readequar a essas condições. Desse modo, L-8 demonstra ter se orientado epistemologicamente para um processo de EC rígido, informativo e ativo por parte do professor em detrimento das ações do estudante.

Tal interpretação encontra subsídios nos estudos apresentados por Reyes-Herrera e cols. (2001), que afirmam ser as concepções científicas imprescindíveis para uma ressignificação da concepção de EC. Silva e Schneltzer (2001) aponta para o mesma conclusão, assim como Luft e Roehrig (2007) Chinelli e cols. (2010) e Suh (2016).

Devemos nos atentar também para o fato de dois dos licenciandos distanciarem-se da percepção dos demais. L-4 e L-6 demonstraram compreender o ato educativo em Ciências para além das simples transmissão de conceitos. Do objetivo às atividades de Ensino – passando pelas influências socioculturais – os argumentos partiram da percepção de uma interação professor-estudantes como base para a construção do conhecimento em sala de aula. Ambas as licenciandas rechaçaram a ideia de um EC pautado na memorização, na autoridade de fala do docente e na comprovação por si só dos conceitos trabalhados.

Como já mencionamos anteriormente, tais pressupostos ancoram-se em uma concepção Construtivista do conhecimento e do ensino. Conforme Leão (1999), os métodos de ensino fechados – pautados na técnica de generalização – não encontram subsídios no âmbito do Construtivismo pedagógico; esse, busca o questionamento dos meios utilizados para se chegar ao objetivo estipulado e tais questionamentos pautam-se principalmente na percepção do estudante enquanto indivíduo único que deve aprender de acordo com suas possibilidades sociais e cognitivas; logo, o professor deve buscar nas relações internas e externas do ato educativo elementos para promover sua aula; assim como as duas licenciandas em questão.

É preciso salientar que L-6, no início da pesquisa não demonstrava-se compreender o EC nesta perspectiva, de tal modo que é possível inferir que algumas atividades desenvolvidas no terceiro ano do curso promoveram certa reflexão acerca do assunto, auxiliando na ressignificação apresentada e em sua consolidação durante o quarto ano. Entretanto, ao analisarmos o contexto, a diferença das atividades desenvolvidas por L-6 e L-4 relaciona-se com as atividades extracurriculares; como o PIBID - no caso de L-4 - e o Estágio Remunerado no Colégio de Aplicação Pedagógica, no caso de L-6.

Tais atividades têm como característica a inserção dos licenciandos no ambiente escolar, para além das experiências proporcionadas pela disciplina de Estágio Supervisionado. A inserção promovida pelos programas que L-4 e L-6 participaram, proporcionaram, entre outras coisas, a vivência da realidade escolar paralelamente a discussões aprofundadas sobre o processo de Ensino e Aprendizado, bem como sobre a própria Ciência.

Consideramos, assim, que estes programas têm potencialidade para promover momentos de reflexão sobre tais aspectos que permitem uma ressignificação acerca dos temas em questão, dada suas características de inserção na vivência do contexto discutido.

Se analisarmos, por exemplo, as concepções de L-4 e L-6 acerca da Ciência propriamente dita, seus discursos também destoam daqueles apresentados pelos demais. Suas percepções sobre o conhecimento científico voltam-se para os princípios da Ciência Contemporânea, seja no que diz respeito à metodologia, à valorização do conhecimento, ao subjetivismo intrínseco ou ao objetivo.

É certo que as duas licenciandas partem do pressuposto de que a Ciência não representa uma verdade final; nem mesmo uma verdade representativa da realidade tal qual ela se apresenta, visto que concebem as influências socioculturais no processo de construção do conhecimento. Desse modo, negam a objetividade e neutralidade, como aspectos basilares da Ciência.

Por fim, e não menos relevante, tanto L-4 quanto L-6 advogam acerca da pluralidade metodológica, ao passo em que compreendem que cada campo científico busca explicações plausíveis para os fenômenos a partir de suas preconcepções estabelecidas, logo, as metodologias para o alcance do conhecimento tendem a ser variadas e igualmente legítimas.

Além disso, sobre as concepções de EC, L-6 também demonstrou uma ressignificação expressiva no que tange ao conhecimento científico; pois tal concepção

não demonstrou-se consolidada desde o primeiro momento da pesquisa, uma vez que na primeira coleta de dados a licencianda demonstrava-se alinhada à concepção de Ciência Moderna, evidenciando que aspectos relativos ao terceiro ano do curso contribuíram para sua ressignificação na percepção do conhecimento.

Novamente, pensamos que a inserção dessa licencianda no programa de Estágio Remunerado de um Colégio de Aplicação possibilitou tal ressignificação, dado que a partir de tal atividade ela foi orientada a desenvolver pesquisas envolvendo a própria prática docente. Como é de conhecimento geral, as pesquisas na área de EC têm como pressuposto a utilização de metodologias qualitativas, que ao nosso ver, contribuiu para a ressignificação apresentada pela licencianda.

De todo modo, os argumentos utilizados por essas licenciandas remetem diretamente aos pressupostos da Ciência Contemporânea discutidos por diversos autores que se dedicam ao assunto, entre eles Fourez (1995), Lederman e cols. (2001), Santos (2010), Morin (2012), entre outros.

Nessa perspectiva, traçamos um paralelo entre as formas como estas licenciandas percebem a Ciência e o Ensino de Ciências. Ao passo em que compreendem a Ciência como um processo e não como um produto, refletindo sobre as bases que fundam o conhecimento das várias áreas em suas plurimetodologias e influências externas, a concepção de Ensino de Ciências também apresenta-se sob os mesmos moldes. Em outras palavras, o Ensino plurimetodológico considera as influências socioculturais, não atesta sobre uma verdade absoluta, mas sobre as possibilidades explicativas para os fenômenos tendo em vista a interação entre indivíduos.

Sendo assim, não dizemos que a compreensão da Ciência por si só seja capaz de modificar a forma de se pensar ou agir no ato educativo. O que argumentamos é que, de acordo com nossos dados, ao passo em que há uma ressignificação das bases do conhecimento, em um contexto epistemológico, inicia-se uma nova orientação para a percepção e compreensão dos fenômenos do conhecimento no que se refere ao Ensino de Ciências.

Essas considerações encontram subsídios em outros trabalhos desenvolvidos desde, pelo menos, a década de 1990. Reyes-Herrera e cols. (2001), por exemplo, afirmam que as concepções acerca do conhecimento (a epistemologia) tendem a ser coerentes com as premissas que organizam e orientam as práticas pedagógicas. Já Luft e Roehrig (2007) demonstram que as concepções epistemológicas dos professores orientam suas práticas docentes, ao passo em que promovem uma justificativa para suas ações

pedagógicas. As mesmas considerações podem ser encontradas em diversos outros trabalhos, como Huling (2014) e Suh (2016), por exemplo.

Por fim, ao analisar os movimentos ocorridos nas concepções dos licenciandos sobre a Ciência e o EC durante os dois anos de pesquisa, compreendemos que ambas as concepções são orientadas por pressupostos epistemológicos semelhantes. Tal afirmação não significa, no entanto, que a modificação na concepção da Ciência tenha como consequência a modificação na concepção de Ensino de Ciências, ou vice-versa. Entretanto, os dados indicam que quando consolidada uma concepção sobre uma das áreas estudadas, a outra tende a se orientar nos mesmos moldes, a fim de tornar a compreensão da atividade docente coerente, ao menos no que tange o discurso.

## *Capítulo IV*

### *Considerações finais e novas perspectivas*

*“A grande questão não é saber se essas figuras vão conseguir escapar dos dentes da engrenagem do tempo. A grande questão é saber se elas estão aí mesmo e passeiam por este belo jardim que é a natureza, e se poderão ser vistas por outras pessoas, caso algum dia chegue algum forasteiro à esta ilha” (Jostein Gaarder – O dia do Curinga).*

Tendo sido os dados apresentados e brevemente discutidos no capítulo anterior, passamos agora a discutir e elucubrar considerações acerca dos resultados encontrados. Iniciaremos pelas concepções apresentadas nestes três momentos que configuram a pesquisa, atentando-se para as movimentações entre concepções apresentadas nos três momentos (dois anos) analisados (ver quadro 18). Relembrando que o intervalo de tempo que separa cada um desses momentos foi de aproximadamente um ano.

**Quadro 18: Relação entre concepção de Ciência e de Ensino de Ciências nos três momentos da pesquisa**

		<b>Ciência Moderna</b>	<b>Ciência Contemporânea</b>
<b>Primeiro Momento</b>	<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-6, L-7, L-8	
	<b>EC Construtivista</b>		L-4
<b>Segundo momento</b>	<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-6, L-7	
	<b>EC Construtivista</b>		L-4, L-6
	<b>EC oscilatória entre as concepções Tradicional e Construtivista</b>	L-8	
<b>Terceiro Momento</b>	<b>EC Tradicional</b>	L-1, L-2, L-3, L-5, L-7, L-8	
	<b>EC Construtivista</b>		L-4, L-6

Fonte: Autor.

Sobre o Ensino de Ciências, no primeiro momento, sete licenciandos desenvolveram concepções alinhadas à pedagogia Tradicional, ao passo em que os mesmos licenciandos demonstraram compreender a Ciência sob a perspectiva Moderna; assim, apenas um dos pesquisados alinou-se ao discurso da pedagogia Construtivista e paralelamente aos pressupostos da Ciência contemporânea.

Ao analisarmos o segundo momento percebeu-se uma modificação na percepção dos licenciandos, visto que cinco deles mantiveram-se sob o discurso da concepção Tradicional no que se refere ao Ensino e na perspectiva Moderna, quando relativo à Ciência; dois dos licenciandos apresentaram-se em uma perspectiva da pedagogia Construtivista paralela à concepção Contemporânea da Ciência; por fim, um dos pesquisados demonstrou-se oscilante entre ambas as concepções no que se refere ao EC, mas manteve-se alinhado aos pressupostos da Ciência Moderna.

No terceiro momento, por sua vez, o licenciando que oscilava entre as duas perspectivas retornou a suas concepções iniciais – isto é, Tradicional – mantendo-se ainda alinhado aos princípios da Ciência Moderna. Os demais pesquisados mantiveram as

concepções tal qual apresentado no segundo momento, tanto no que se refere ao EC quanto à Ciência.

Considerando tais dados, retomamos as discussões acerca das três questões iniciais deste trabalho, a saber:

- i) As reflexões teórico-filosóficas sobre os aspectos do Ensino e Aprendizagem têm contribuído para a ressignificação dos pensamentos pedagógicos dos licenciandos?
- ii) A inserção das reflexões sobre a HFC nos cursos de formação de professores tem contribuído para ressignificação das concepções sobre a atividade científica?
- iii) As reflexões sobre os aspectos epistemológicos que embasam a atividade científica influenciam ou são influenciados – direta ou indiretamente – pela forma como os licenciandos pensam o EC?

Considerando tais questões, passamos a desenvolver nossas considerações sobre o fenômeno pesquisado.

#### **4.1 Considerações acerca dos questionamentos iniciais.**

*Questão I: “As reflexões teórico-filosóficas sobre os aspectos de Ensino e Aprendizagem têm contribuído para a ressignificação dos pensamentos pedagógico dos licenciandos?”*

Quanto à primeira questão, alguns aspectos tornaram-se evidentes durante a pesquisa. Apesar de já terem passado pelas disciplinas obrigatórias presentes nos dois primeiros anos do curso e pelos estágios supervisionados em Ciências e em Biologia, que possibilitam uma maior vivência com a realidade do ato educativo, a ressignificação na forma como se percebe os aspectos epistemológicos – da Ciência e do Ensino de Ciências – não apresentaram ressignificações relevantes entre os pesquisados, uma vez que apenas dois dos oito licenciandos demonstraram desenvolver novas argumentações para os temas. A maioria manteve percepções estáticas durante os dois anos analisados.

Assim, compreendemos que as atividades desenvolvidas pelo curso não foram suficientes para reflexões mais aprofundadas sobre o tema do Ensino e Aprendizagem, ainda que tenham sido necessárias para que alguns temas recebessem maior atenção.



Neste sentido, compreendemos que a estrutura do curso deve buscar elementos que possibilitem maiores reflexões acerca dos temas relacionados à ação pedagógica do professor. Diversos autores têm chegado a conclusões semelhantes, como por exemplo, Bejarano e Carvalho (2003), que afirmam ser um aspecto primordial na busca por um EC mais humanizado e mais condizente com a realidade atual.

Nossos dados apontam um caminho no que diz respeito aos elementos que possibilitam tais reflexões, de modo a oportunizar uma ressignificação na forma de se pensar o Ensino. Como visto no quadro 18, dois licenciandos apresentaram uma concepção consolidada nas perspectivas Construtivista e Contemporânea (ao tratar respectivamente sobre o EC e sobre a Ciência). Um fator em comum a essas duas licenciandas (L-4 e L-6) encontra-se além da estrutura curricular do curso, mais especificamente nos programas de incentivo à formação docente, nesse caso o PIBID e o Estágio remunerado do CAP-UEM.

L-4 manteve sua concepção sobre o processo de Ensino e Aprendizagem desde o início da pesquisa. Nossos dados não nos permitem inferir como tais concepções foram desenvolvidas nesta licencianda no primeiro momento da pesquisa, visto que naquele momento ela era a única com concepções construtivistas e contemporâneas no que se refere, respectivamente, ao EC e à Ciência. Em relação ao processo pedagógico do curso de licenciatura, ela estava inserida no mesmo ambiente que os demais, porém, não foi possível com o questionário e entrevistas compreender quais outras influências a levaram a desenvolver a significação sobre os temas tal qual apresentado.

De todo modo, L-4 também apresentou certo desenvolvimento no decorrer da pesquisa, aprimorando seus argumentos em relação ao EC e ressignificando os aspectos socioculturais em relação ao conhecimento científico, que no primeiro momento ainda apresentava-se atrelado, em certo modo, aos princípios salvacionistas característicos da Ciência Moderna.

L-6, por sua vez, demonstrou uma ressignificação expressiva a partir do segundo momento, tanto em relação ao Ensino de Ciências como em relação à Ciência propriamente dita. No primeiro momento a licencianda demonstrava uma concepção consolidada nos parâmetros da pedagogia Tradicional e da Ciência Moderna. A partir do segundo momento, essa concepção foi ressignificada totalmente, não apresentando indícios de retorno às concepções anteriores.

Um ponto comum entre essas duas licenciandas – mesmo a partir do segundo momento - está nas atividades extracurriculares voltadas exclusivamente ao Ensino de Ciências/Biologia; sendo que L-4 iniciou no PIBID no terceiro ano do curso e L-6 passou a estagiar no CAP-UEM por meio do seu programa de Estágio supervisionado.

Ao olhar para estes dados expostos, evidencia-se a relevância de programas como o PIBID e o Estágio remunerado<sup>58</sup> na resignificação e consolidação das concepções sobre o Ensino e a Aprendizagem – relevância esta já discutida e apresentada (no caso do PIBID) por Oliveira (2016), que afirma ser um programa que ao iniciar os licenciandos na realidade vivida na escola, proporciona reflexões e proposições de soluções a partir de problemas reais e pontuais da profissão.

Os estágios supervisionados e demais disciplinas cursadas a partir do primeiro ano do curso demonstraram-se de extrema relevância para proporcionar *alertas* epistemológicos e redirecionar suas percepções acerca das influências socioculturais e sobre as questões metodológicas do Ensino, porém não se apresentam como elementos suficientes para uma resignificação expressiva sobre o tema. Tal resultado encontra subsídios em discussões feitas por diversos autores, como em Kagan (1992), Bejarano e Carvalho (2003), Lederman e cols. (2001), Luft e Roehrig (2007), Souza e Chapani(2015), que argumentam ser imperativo uma maior inserção dos licenciandos na realidade profissional ainda durante sua formação.

Assim, compreendemos que seja necessário uma maior integração dos licenciandos à realidade escolar, de modo que as discussões teóricas acerca dos fundamentos educacionais tornem-se mais significativos a esses indivíduos em formação. Tal integração, ao nosso ver, deveria iniciar já nos primeiros anos da formação docente, visto que, como apresentado em nossos dados, após o contato com a realidade escolar, alguns *alertas* epistemológicos passam a ocorrer, principalmente no que concerne a interação professor-estudante, estudante-estudante e estudante-conhecimento, bem como sobre as realidades socioculturais envolvidas no processo de Ensino e Aprendizagem.

Os licenciandos que apresentaram, ao início da pesquisa, concepções de Ensino-Aprendizagem baseadas na pedagogia Tradicional (transmissão-recepção, expositiva-demonstrativa, aula prática comprovacionista, etc.) mantiveram suas epistemologias

---

<sup>58</sup>É possível elencar aqui também a Residência pedagógica, visto seus objetivos teóricos, porém tal programa ainda está incipiente para uma avaliação e demarcação de seus aspectos funcionais, tal qual aqui apresentado.

praticamente intactas; com exceção do tema influência social. Uma vez que nesse ponto há uma variação significativa no discurso dos pesquisados.

Percebe-se que ao início da pesquisa os licenciandos apresentavam uma tendência em compreender tais influências em uma perspectiva de insegurança – principalmente no que tange a autoridade do professor – permeando aspectos relativos aos conceitos propriamente ditos e as possíveis resistências dos estudantes na aceitação das explicações a serem apresentadas. Já no segundo momento, tais concepções demonstraram-se ressignificadas, ao passo em que estes licenciandos passaram a compreender tais influências enquanto aspecto intrínseco ao processo de Ensino e Aprendizagem, desenvolvendo em seus discursos a argumentação sobre os aspectos socioculturais que influenciam diretamente na construção do conhecimento pelo estudante. No terceiro momento, essa percepção das influências socioculturais demonstra-se consolidada entre os licenciandos, ao passo em que as argumentações tornam-se mais consistentes e desenvolvem-se explicações mais elaboradas sobre como essa influência pode ser utilizada em sala de aula como instrumento pedagógico – considerando-se a epistemologia em questão.

Assim, ainda que a perspectiva, de modo geral, não tenha sofrido grandes ressignificações, a questão das influências socioculturais começaram a ser discutidas. Tal fato nos leva a considerar que mesmo sendo incipientes e embasadas em uma perspectiva Tradicional, o início de tais reflexões podem tornar-se um ponto de ancoragem para novas ressignificações, se possibilitados novos elementos de reflexão paralelamente.

Há também um Licenciando (L-8) que passa a oscilar entre as concepções Tradicional e Construtivista, ora pensando o ensino como transmissão ora como uma construção coletiva. Este não participou de outra modalidade de estágio além da disciplina do curso, desse modo compreendemos que o estágio obrigatório parece ter sido necessário para a ressignificação, porém insuficiente.

O caso de L-8 coaduna com os resultados de Bejarano e Carvalho (2003) quando afirmam que as disciplinas pedagógicas do curso, em geral essencialmente teóricas, não garantem uma ressignificação sobre a concepção de Ensino dos futuros professores. Estes, acabam por consolidar suas percepções sobre o Ensino e o Aprendizado ao passo em que entram em contato direto com a realidade escolar. Em seu trabalho, os autores, perceberam que já nos primeiros anos de atuação, os professores recém formados têm uma tendência em ancorar suas práticas em uma perspectiva Tradicional. De modo

semelhante, percebemos que ainda durante a graduação os licenciandos não ressignificam suas formas de ver o Ensino e o Aprendizado; com exceção dos licenciandos que acabam atuando concomitantemente em programas de iniciação à docência.

Novamente, os dados aqui apresentados apontam para a necessidade de uma inserção profissional dos licenciandos já nos primeiros anos do curso, de modo a discutir e propor integrações mais contundentes entre as teorias educacionais estudadas e a realidade escolar. Oliveira (2016) também aponta para esta necessidade ao avaliar a forma como os pibidianos lidam com as problemáticas comuns à profissão.

Reafirmamos, assim, que as reflexões teórico-filosóficas oportunizadas pelo curso, enquanto matriz curricular básica/obrigatória, têm apresentado poucas contribuições para a ressignificação das concepções pedagógicas dos licenciandos, tendo por fim, formado profissionais com características Tradicionais consolidadas, ficando a cargo de programas que desenvolvem reais inserções dos futuros professores na realidade escolar, como o PIBID e o estágio remunerado, as principais ressignificações esperadas pelo PPP do curso.

Entretanto, é válido ressaltar que estes programas não abrangem a totalidade dos licenciandos matriculados no curso, por conseguinte, sua contribuição na formação de professores de Ciência em um contexto geral, mostra-se limitada.

*Questão II: A inserção das reflexões sobre a HFC nos cursos de formação de professores tem contribuído para ressignificação das concepções sobre a atividade científica?*

Relembramos que desde o início da pesquisa, os licenciandos já haviam cursado a disciplina *História e Epistemologia das Ciências: bases teóricas e metodológicas para a pesquisa*, a qual busca desenvolver a reflexão acerca dos diferentes campos do conhecimento, das características metodológicas das Ciências Biológicas, assim como já elaboraram, desenvolveram e apresentaram artigos de cunho científico (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d).

No entanto, nossos dados demonstram que a maioria dos licenciandos – seis dos oito pesquisados - terminaram o quarto ano do curso concebendo o conhecimento científico de acordo com as prerrogativas da Ciência Moderna (neutralidade, objetividade, unicidade do método, verificabilidade, etc.).

Ao que consta, as reflexões proporcionadas não foram suficientes para uma ressignificação epistemológica. Essa característica não é novidade entre licenciandos,

nem mesmo entre professores atuantes, uma vez que já vem sendo demonstrada em diversos trabalhos que tratam da área, como Porlán (1998), Cunha (2001), Lederman e cols. (2001) Becker (2004), Luft e Roehrig (2007), Chinelli e cols. (2010), Moreno e cols. (2012), Delizoicov e cols. (2011), Santos e Santos (2014) Huling (2014)), Augusto e Basílio (2018), entre outros.

Por outro lado, dois licenciandos demonstraram no fim do quarto ano compreender a Ciência em uma perspectiva Contemporânea. Sendo que um destes (L-4), já se demonstrava sob este panorama no primeiro momento da pesquisa. L-6, por sua vez, no primeiro momento demonstrou um discurso próximo aos princípios da Ciência Moderna e a partir do segundo momento aproximou-se dos pressupostos da Ciência Contemporânea; consolidando-se nessa nova perspectiva quando no terceiro momento.

Considerando que todos participaram das mesmas disciplinas, sendo inclusive aprovados nestas, há de se buscar nos elementos que destoam entre estes indivíduos para entender a origem das diferenças de concepções dos mesmos. Iniciaremos pelos seis licenciandos que mantiveram-se alinhados à perspectiva da Ciência Moderna.

Além das disciplinas obrigatórias ofertadas pelo curso, os seis licenciandos têm as atividades extracurriculares em comum, ou seja, todos participaram em algum momento da pesquisa de estágios em laboratórios de áreas específicas da Biologia, como Bioquímica, Limnologia, Microbiologia, Botânica e Biotecnologia, trazendo inclusive exemplos de suas atuações nessas áreas para justificar seus discursos acerca do conhecimento científico.

Assim, torna-se plausível inferir que tais atuações interferem diretamente na forma como os licenciandos compreendem a Ciência, uma vez que buscam em suas práticas – como há de ser – elementos para corroborar sua argumentação sobre o objetivo, a metodologia e as influências que permeiam a construção do conhecimento científico.

A partir dos dados explicitados, compreendemos que os laboratórios de atividades específicas da Biologia – ao menos dessa instituição - ainda mantêm-se ancorados na perspectiva da Ciência Moderna, inclusive influenciando os estagiários que ali desenvolvem suas pesquisas a consolidarem suas concepções de Ciência nessa base conceitual.

Consideramos, ao olhar os três momentos da pesquisa, que os indivíduos mantêm suas concepções alinhadas as práticas desenvolvidas nos laboratórios em que estagiam,

de modo que as discussões proporcionadas nas aulas que tem por objetivos desenvolver reflexões sobre os aspectos epistemológicos da Ciência não surtam os efeitos esperados.

Ainda sobre esse aspecto, temos de recordar que, de acordo com o PPC do referido curso, a única disciplina obrigatória que desenvolve discussões sobre o tema ocorre no primeiro ano do curso (em caráter semestral), as demais disciplinas específicas não apresentam em suas ementas elementos que nos façam compreender que haja discussões sobre as bases epistemológicas dos conceitos trabalhados<sup>59</sup> (DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, s/d), então, pensamos que tais discussões inserem-se de modo demasiado tímido na formação desses profissionais, ao passo em que tangenciam reflexões de extrema relevância à formação docente. Reflexões essas que acabam por tornar-se pouco expressivas em vista da atividade desenvolvida nos laboratórios específicos.

Por outro lado, ao analisarmos a trajetória das duas licenciandas que se demonstraram próximas aos conceitos Contemporâneos da Ciência tal qual apresentado por Fourez (1995), Santos (2010) e Morin (2012), percebemos que ambas não participaram de laboratórios específicos da Biologia; participaram, na verdade, de programas que visam à iniciação à docência (L-4 no PIBID e L-6 no Estágio remunerado do CAP-UEM).

Pensamos que as concepções apresentadas estão diretamente ligadas a essas atividades, uma vez que tais programas acabam por discutir entre outras coisas, as bases epistemológicas do conhecimento, assim como seus aspectos históricos e sociológicos em vista de organizar, planejar e desenvolver uma aula integrada, crítica e reflexiva. Essa característica é, por exemplo, bem demonstrada em diversos trabalhos científicos apresentados por pibidianos nos mais diversos eventos da área de Ensino de Ciências, bem como por Oliveira, Corazza e Moreira (2016).

Desse modo, compreendemos que o curso deva se comprometer em desenvolver novas iniciativas durante o período de formação docente no que concerne a discussões epistemológicas, ampliando as discussões explícitas sobre a construção do conhecimento por meio da disciplina já inserida no curso mas, principalmente, desenvolvendo entre as demais disciplinas, integrantes do currículo adotado, aspectos que levem à reflexão sobre esse tema de modo a possibilitar uma resignificação mais expressiva entre os licenciandos. Lederman e cols. (2001; 2007) argumentam sobre as contribuições que

---

<sup>59</sup> Ver anexo 01.

discussões explícitas sobre a temática epistemológica acarretam na formação docente, corroborando nossas considerações.

Nossos dados ainda indicam que grande parte dos licenciandos desenvolvem atividades voltadas para a habilitação Bacharel (estágios em laboratórios), ainda que sejam acadêmicos da Licenciatura. Tais estágios têm contribuído para uma percepção da Ciência embasada pelo objetivismo, neutralidade do conhecimento científico e apelo ao método (enquanto elemento rígido e universal da Ciência), elementos todos oriundos da perspectiva moderna do conhecimento científico, como discutido por McMullin (2001; 2009), Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002), Rosa (2012), Beltran, Saito e trindade (2014), entre outros. Assim, o pensar científico desses licenciandos tem-se demonstrado embasado na reprodução de testes confirmativos do paradigma vigente, i.e., uma consolidação da Ciência Normal, tal qual apontada por Kuhn (2010), não apresentando alertas/reflexões que os levem a questionar as próprias convicções.

Oliveira, Corazza e Moreira (2016) argumentam que essa característica é algo comum na Universidade em questão, assim como em outras instituições brasileiras de Ensino Superior, considerando que esse fator acaba por auxiliar na consolidação de uma visão ingênua acerca do conhecimento.

Desse modo, é possível afirmar negativamente à questão posta, ou seja, as reflexões proporcionadas pelo curso em questão não têm contribuído de modo expressivo para a ressignificação das concepções dos licenciandos acerca da atividade científica. Ao contrário, as atividades desenvolvidas pelo curso tendem a esvaziar-se frente as demais atividades (extracurriculares) desenvolvidas pelos licenciandos, como estágios em laboratórios, por exemplo, de modo que tem se consolidado a perspectiva da Ciência Moderna, entre os mesmo. Por outro lado, os licenciandos que desenvolveram atividades que tenham por base a reflexão e discussão das características da Ciência, seja em seu aspecto Histórico, Filosófico ou Sociológico, demonstram maior dinamicidade na forma de compreender o empreendimento científico, ressignificando suas concepções.

Portanto, consideramos ser necessário ações de integração dos estudantes da licenciatura em programas e projetos (de Ensino, Pesquisa e Extensão) voltados para a habilitação do curso, desenvolvendo, deste modo, reflexões explícitas e interdisciplinares acerca da própria Natureza da Ciência. Pensamos que dessa forma ressignificações mais expressivas tendem a ocorrer entre os futuros professores.

*Questão III: As reflexões sobre os aspectos epistemológicos que embasam a atividade científica influenciam ou são influenciadas – direta ou indiretamente - pela forma como os licenciandos pensam o EC?*

Considerando os dados apresentados, pensamos ser possível traçar um paralelo entre as concepções de Ciências e Ensino de Ciências dos licenciandos, corroborando as discussões apresentadas por Praia e cols. (2002), Chinelli e cols. (2010), Cachapuz e cols. (2004; 2011), entre outros que afirmam ser indissociável tais concepções.

Embora não se possa afirmar que há uma relação de causa e efeito entre a concepção de Ciência e a concepção de EC que o licenciando tem, é possível afirmar a existência de no mínimo uma relação indireta entre estes dois pontos, visto que os licenciandos (L-1, L-2, L-3, L-5, L-7 e L-8) que demonstraram-se consolidados em uma perspectiva Tradicional, no que se refere ao Ensino de Ciências, também demonstraram-se com uma concepção Moderna da Ciência, inclusive apresentando pontos em comum entre esses dois temas. De modo semelhante, os licenciandos (L-4 e L-6) que apresentaram uma concepção Construtivista sobre o EC, apresentaram, também, uma concepção consolidada na perspectiva Contemporânea da Ciência.

Ao que indica, a epistemologia assumida pelos indivíduos situam-se como ponto de apoio para as percepções tanto da Ciência como de seu Ensino. Nesse sentido, percebe-se que ao tratar o conhecimento como algo palpável - um produto a ser manipulado - a estrutura científica é vista como algo objetivo e neutro, pois parte sempre dos dados para a teoria. Em outras palavras, o que importa nesse sistema é o produto que se torna a-histórico, indiscutível após sua validação/comprovação, neutro e objetivo.

O EC, por sua vez, é percebido como um processo de apresentação dos produtos alcançados por esse método científico, nesse contexto, a transmissão do produto da Ciência também é importante, isto é, aquilo que a Ciência “descobriu”. Sob essa perspectiva, Ensinar torna-se sinônimo de apresentar, ao passo em que informações são tratadas como conhecimento.

É nesse sentido que Chinelli e cols. (2010), Moreno e cols. (2012) e Suh (2016) afirmam que as concepções acerca da Natureza da Ciência são integradas na prática docente entre professores atuantes. Nossos dados apontam que essa característica é comum também entre licenciandos, ao menos no que se refere à forma de se perceber e pensar o Ensino.



É preciso ressaltar que não é possível, a partir de nossos dados, inferir que ressignificações acerca da Ciência acarrete necessariamente ressignificações acerca do EC; ou o contrário. No entanto, compreendemos que quando a concepção sobre o EC começa a ser ressignificada, através de *alertas* acerca de determinadas situações, contradições epistemológicas surgem em relação às concepções de Ciências, de modo que o indivíduo tende a acomodar essas contradições por meio de discursos *ad hoc*. Caso as contradições não sejam sanadas por meio de uma ressignificação acerca da concepção científica, o indivíduo tende a retornar ao seu ponto inicial evitando assim as contradições.

O caso de L-8 ilustra tal situação. A licencianda iniciou a pesquisa – terceiro ano do curso - apresentando uma concepção sobre o conhecimento científico pautada nos pressupostos da Ciência Moderna, ao passo que sobre o EC a perspectiva apresentada era a Tradicional.

Algumas ações durante o terceiro ano do curso permitiram a ela novas percepções sobre a atividade docente, de modo que sua concepção sobre essa temática começava a se orientar à luz do Construtivismo, porém, com algumas oscilações, já que tais percepções conflitavam com sua própria concepção de conhecimento científico – ainda pautado na Ciência Moderna - o que a levou a buscar adequações. Assim, ora seu discurso orientou-se em vias de uma construção conjunta de conhecimentos no ambiente escolar ora a uma transmissão direta dos conhecimentos científicos já consolidados e pré-determinados.

Durante o terceiro momento – fim do quarto ano - a licencianda retornou às concepções apresentadas no início da pesquisa, ou seja, em uma concepção Tradicional e Moderna, no que se refere ao EC e à Ciência, respectivamente. Desse modo, compreendemos que os *alertas* desenvolvidos no terceiro ano do curso, que possibilitaram reflexões acerca do construtivismo, não foram suficientes para uma ressignificação efetiva.

Consideramos que os *alertas* desenvolvidos pelas ações do curso possibilitaram contradições epistemológicas, levando-a a acomodar seu pensamento entre o construtivismo no EC e a Ciência Moderna, no que tange a Ciência em si. Tais contradições, ao que indicam, possuem um sentido lógico na perspectiva do licenciando, ainda que contraditório para um observador externo. Durante o quarto ano, por sua vez, o discurso demonstrou-se novamente alinhado, tal qual no primeiro momento, demonstrando que durante o processo de acomodação os aspectos que vinham sendo

ressignificados em direção ao Construtivismo pedagógico foram suplantados pela perspectiva anteriormente consolidada, a Tradicional, mantendo uma coerência com a concepção científica.

Concordamos, desse modo, com Cachapuz e cols. (2011) quando afirmam que para uma ressignificação na concepção sobre o EC é necessário que haja também uma ressignificação na concepção sobre a Ciência, ainda que apenas tais ressignificações não sejam suficientes para o melhoramento da Educação científica. De todo modo, urge que os cursos de formação de professores tratem explicitamente e integradamente os aspectos relativos tanto da Ciência quanto de seu Ensino, unificando o quadro teórico que embasa a construção epistemológica desenvolvida pelos licenciandos; como diz Morin (2012, p. 25): “o problema não é bem abrir as fronteiras, mas transformar o que gera essas fronteiras: os princípios organizadores do conhecimento”.

O caso de L-6 também merece uma atenção especial. A licencianda demonstrou-se no primeiro momento da pesquisa alinhada à perspectiva Tradicional e Moderna, no que se refere ao EC e a Ciência, respectivamente. A partir do segundo momento, suas concepções apresentaram uma ressignificação expressiva, ao passo em que L-6 demonstrou-se alinhada à perspectiva Construtivista quanto ao EC e Contemporânea quanto à Ciência.

Assim como L-8, a licencianda L-6 passou por ressignificações durante o terceiro ano do curso, porém, em seu caso, tais ressignificações ocorreram tanto no que se refere ao EC quanto a Ciência em si. Desse modo, percebe-se que os *alertas*, nesse caso, não ocasionaram contradições epistemológicas, visto que ambas as concepções passaram a ser alvo de novas reflexões e reformulações. Assim, a consolidação em uma nova perspectiva não sofreu limitações por conta da necessidade de acomodações *ad hoc*. Consideramos tal característica apresentada por L-6 como indício de que quando as duas concepções são paralelamente ressignificadas, as chances de uma consolidação na nova perspectiva torna-se maior.

Deste modo, respondendo à questão posta, compreendemos que as ressignificações acerca da concepção de Ciência são necessárias para que haja uma ressignificação efetiva no que se refere ao EC, embora não seja suficiente, visto que outros aspectos devem ser considerados, como os *alertas* acerca da própria ação docente, e maior inserção dos licenciandos na realidade escolar, por exemplo.

Concordamos, então, com Mellado (1997) ao afirmar que não há uma correspondência direta entre estas duas concepções, uma vez que os indivíduos podem apresentar concepções Construtivistas sobre o Ensino ainda que suas percepções sobre a Ciências estejam embasadas nos pressupostos da Ciência Moderna; em geral, tal conciliação ocorre por acomodações das contradições epistemológicas latentes. No entanto, é preciso ressaltar que tais contradições, a longo prazo, tendem a se reorganizar em vista da concepção mais consolidada; logo, ressignificações acerca do conhecimento científico podem contribuir para que as ressignificações acerca do EC tornem-se efetivas.

Nesse sentido, é válido reforçar a necessidade de que centros de formação de professores de Ciências desenvolvam um currículo que atenda tal perspectiva; para tanto é salutar que as discussões acerca da Natureza da Ciência e do EC ultrapasse os limites das disciplinas específicas sobre os temas, alcançando, ainda que marginalmente, todas as disciplinas desenvolvidas no curso.

#### **4.2 Considerações gerais sobre os resultados**

A LDB (BRASIL, 1996; 2013) aponta para um Ensino pautado na pluralidade de ideias e concepções pedagógicas, tomando como princípio da ação docente, uma concepção sólida acerca dos fundamentos científicos e sociais da atividade que engloba o trabalho docente.

Sob essa perspectiva, organizou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos quais são estabelecidos os objetivos do Ensino de Ciências em nível Nacional tendo como princípios básicos a compreensão da Ciência considerando seus aspectos Históricos, Filosóficos e Sociológicos, bem como a valorização da ação crítica e coletiva do conhecimento por meio de identificação de problemáticas e proposição de soluções com base nos princípios metodológicos e conceituais da Ciências (BRASIL, 1998).

Assim, os principais documentos oficiais que regem as bases da educação brasileira tem por objetivo um ensino multidimensional que englobe as várias perspectivas do conhecimento por meio de uma pluralidade metodológica que auxilie estudantes a uma formação crítica e reflexiva.

Contudo, visto que a maior parte dos licenciandos pesquisados ainda pautam-se em uma perspectiva essencialmente transmissiva no que tange ao EC, e ao pensar a Ciência em si, tendem a conceber o conhecimento à luz da Ciência Moderna; ambas as percepções embasadas em uma orientação epistemológica rígida, pautada no empirismo

extremo e no indutivismo ingênuo que indicam uma rigidez na forma de se pensar o conhecimento – seja no processo de Ensino e aprendizagem seja na estruturação da própria atividade científica, consideramos que a formação de professores, ao menos no curso em questão, ainda está distante do idealizado para a educação científica do país.

O distanciamento entre os resultados obtidos e os objetivos traçados para a educação não findam-se na comparação com a LDB e PCNs, ao contrário, tal distanciamento também é percebido ao compararmos nossos dados com os objetivos apontados pelas DCE e com as pesquisas que se dedicam à área.

As DCE (PARANÁ, 2008) aborda, em um de seus cadernos, exclusivamente do Ensino de Ciências, nele, o conhecimento é tratado como uma inter-relação entre o conhecimento específico, a interdisciplinaridade e o contexto sócio histórico, de modo que a Ciência é trabalhada em um aspecto multidimensional, atentando-se para seu desenvolvimento Histórico e Filosófico. “No ensino de Ciências, portanto, deve-se trabalhar com os conteúdos científicos escolares e suas relações conceituais, interdisciplinares e contextuais[...] em um processo de interação social (p. 63)” e que o professor utilize-se de diversos elementos metodológicos de Ensino e propicie um ambiente democrático de compartilhamento de ideias e ressignificações conceituais.

Para tanto, as DCE atestam ser elemento imprescindível para a formação (inicial e continuada) do professor de Ciências um conhecimento aprofundado tanto sobre as bases da Ciência (e seu desenvolvimento) quanto sobre os processos pedagógicos (o Ensino e a Aprendizagem). Tal posicionamento também é encontrado nos trabalhos de Luft e Roehrig (2007), Cachapuz e cols. (2011), Moreno e cols. (2012), Mosé, (2013), Beltran e cols. (2014), Huling (2014), Hidalgo (2015), Suh (2016), entre outros.

Desse modo, retificamos nossa compreensão de que os licenciandos em questão apresentam uma tendência contrária à perspectiva do EC promulgada nos dias atuais, visto a tendência Tradicional consolidada que apresentaram. Entretanto, outros trabalhos presentes na literatura têm exibido resultados semelhantes quanto às concepções dos licenciandos e de professores em atuação<sup>60</sup>, de modo que é possível inferir não ser um caso isolado os aspectos aqui demonstrados.

---

<sup>60</sup>Embora tais pesquisas apontem resultados pontuais, ou seja, sem o acompanhamento a longo prazo dos pesquisados.

Entretanto, ao tratarmos nossos resultados como contrários à perspectiva assumida nos trabalhos atuais da área de EC, estamos generalizando os dados obtidos. Como visto, dois licenciandos (L-4 e L-6) apresentaram-se alinhados à concepção da pedagogia Construtivista, assim como aos preceitos da Ciência Contemporânea; aproximando-se das perspectivas apontadas nos documentos citados. Tais resultados encontram, inclusive, um processo de ressignificação de concepção, como foi o caso de L-6 que no início do terceiro ano do curso demonstrava-se próxima das concepções Tradicional e Moderna, no que diz respeito aos princípios pedagógicos e da Ciência, respectivamente.

Como já discutido anteriormente, estes dois casos demonstraram-se como exceções e podem ser analisados à luz das atividades extracurriculares desenvolvidas pelas licenciandas, como o PIBID e o Programa de Estágio Remunerado do CAP-UEM. Tais atividades foram as únicas ações voltadas para o escopo do curso desenvolvidas por L-4 e L-6 que se diferenciaram dos demais licenciandos, ambas tem como característica a inserção dos futuros professores na realidade da profissão, bem como proporcionam momentos de discussão e reflexão acerca dos aspectos epistêmicos dos conceitos e metodologias a serem trabalhadas.

Oliveira (2016) considera que as características desses programas constituem elementos importantes na “superação das fragilidades da formação de professores” (p.19), na medida em que proporcionam uma aproximação entre as disciplinas do Ensino superior com a realidade escolar. Concordamos com as considerações do autor e entendemos que além dos elementos por ele elencados, tais programas promovem uma melhor articulação e compreensão dos conceitos específicos das Ciências e dos conceitos pedagógicos e momentos de reflexão acerca das práticas pedagógicas e suas influências.

Não estamos argumentando, com isso, que as atividades obrigatórias desenvolvidas pelo curso não tenham sido relevantes para que a ressignificação das concepções se concretizassem. O que estamos a discutir é o fato de que somente tais atividades não se mostraram suficientes, embora tenham sido necessárias para que tanto L-4 quanto L-6 se aproximassem e desenvolvessem uma concepção consolidada dos aspectos pedagógicos e científicos alinhados à perspectiva contemporânea.

Assim sendo, temos também de rever as atividades extracurriculares desenvolvidas pelos demais licenciandos, na medida em que consideramos que as essas atividades tiveram certa influência na ressignificação apresentada por L-4 e L-6.

Os demais licenciandos participaram de atividades em laboratórios de pesquisa das mais diversas subáreas da Biologia. Este aspecto parece ter influenciado a forma desses indivíduos pensarem a Ciência, visto que em seus discursos elementos de suas práticas diárias vieram à tona enquanto exemplos da neutralidade, da característica essencialmente empírica e indutiva da Ciência.

Embora não conheçamos a estrutura dos estágios em tais laboratórios, os dados indicam que a perspectiva assumida, e desenvolvida durante a permanência dos graduandos nas atividades, pauta-se no empirismo e indutivismo, assim como na neutralidade científica e rigidez do método; em outras palavras, tais estágios têm contribuído para a manutenção do paradigma da Ciência Moderna no ideário dos pesquisadores ali presentes, ao menos entre os iniciantes na atividade de pesquisa.

Tal aspecto remete ao que Kuhn (2010) chamou de tradição da Ciência normal na medida em que os indivíduos que se ocupam das atividades dentro dessa tradição pressupõem que o paradigma em si tenha as soluções para os problemas de correspondência entre os problemas colocados em evidência e a natureza. O autor ainda nos apresenta que fracassos dentro do sistema científico no âmbito da tradição da Ciência normal são vistos como um fracasso do cientista em questão e não do paradigma em que ele se embasa. Como vimos, os licenciandos, ao tratar das características da Ciência, em especial das influências socioculturais no trabalho científico, apresentam essa característica, desenvolvendo explicações que colocam a subjetividade de um ou outro cientista como um problema a ser sanado pela própria estrutura da Ciência Moderna.

Por outro lado, ao analisarmos o objetivo principal do curso de licenciatura, ou seja, a formação docente, tais laboratórios não demonstram contribuir de modo explícito para as atividades que serão desempenhadas pelo licenciando. Dizemos “explícito”, pois consideramos que as influências desempenhadas por tais locais na percepção da Ciência em si acabam por interferir na forma como o Ensino de Ciências é (re)significado entre os licenciandos, ou seja, as atividades ali desempenhadas acabam por contribuir implicitamente na forma como os indivíduos pensam o conhecimento a ser trabalhado durante as aulas de Ciências.

Retomamos, assim, as ideias defendidas por Matthews (1994; 1995), Lederman e cols. (2001; 2007), Cachapuz e cols. (2004; 2011) e Galuch (2013) que afirmam haver uma correlação entre como o professor pensa o conhecimento científico e a forma como ele ensina a Ciência. Logo, ao passo em que as atividades extracurriculares desenvolvidas

pelos licenciandos tendem a consolidar uma concepção de Ciência empírico-indutivista que alcança a realidade dos fatos, comprovando-os pelo método empregado, o EC tende também a pender para uma orientação semelhante, em que o aprendizado ocorre por meio do contato com os conceitos “descobertos” pelo empreendimento científico.

Sendo assim, o Ensinar torna-se sinônimo de apresentar fatos, dados, teorias e fórmulas sem um questionamento por parte dos estudantes ou até mesmo do professor do porquê tais princípios e não outros, ou ainda, quais as relações destes princípios com o contexto geral (individual e social) em que estão inseridos (GALUCH, 2013).

Consideramos, portanto, que mesmo não tendo relações diretas com a atividade docente, os estágios em laboratórios das subáreas da Biologia, em que os licenciandos atuaram, tiveram influências indiretas na forma como o EC se configurou em suas concepções.

Entretanto, façamos uma ressalva, pois, ao que indicam nossos dados, as atividades curriculares – em especial o estágio supervisionado em Ciências e Biologia – tiveram um impacto considerável na forma dos licenciandos perceberem a atividade docente, principalmente no que se refere às influências socioculturais no processo de Ensino e Aprendizagem. Tal fato atesta também para a relevância da inserção dos futuros professores na realidade escolar, de modo que possibilite reflexões e discussões acerca da futura profissão.

Não obstante, tais ações não foram suficientes para uma ressignificação nas concepções de EC, visto que os licenciandos, ao perceberem tais influências, apresentaram argumentações que as inseriam enquanto dificuldades na transmissão dos conhecimentos já consolidados pela atividade científica. Desse modo, a concepção de EC passa por um processo semelhante ao da Tradição da Ciência Normal descrito por Kuhn (2010), onde os docentes pressupõem que o paradigma assumido (Pedagogia tradicional – transmissiva-receptiva) permite o alcance dos objetivos propostos, sendo que os fracassos são atribuídos aos atores envolvidos no processo (aos estudantes que não prestaram atenção e/ou são desinteressados ou aos professores que não transmitiram corretamente) e não a falta de adequação do paradigma em si, à realidade atual.

Assim, compreendemos que as orientações epistemológicas apresentadas pelos licenciandos são dependentes não somente das discussões e reflexões proporcionadas

pelo curso por meio das disciplinas obrigatórias, mas também pelas atividades extracurriculares desenvolvidas pelos mesmos, como estágios e pesquisas.

Portanto, os licenciandos que desenvolveram atividades extracurriculares em locais onde discussões acerca da Ciência e do Ensino de Ciências foram possibilitadas tiveram mais facilidade na ressignificação nas concepções, aproximando-se das prerrogativas atualmente defendidas entre os especialistas da área. Por outro lado, os licenciandos que desenvolveram suas atividades extracurriculares em laboratórios onde tais reflexões não foram possibilitadas, apresentaram mais dificuldade em ressignificar sua concepção, mantendo-se estagnados às percepções que tinham ao iniciar a pesquisa.

Consideramos que as atividades obrigatórias promovidas pelo curso têm apresentado um papel importante na discussão dos temas relacionados ao EC, ainda que tais discussões não se apresentem como suficientes para gerar *alertas* expressivos entre os estudantes, forçando-os a repensar suas próprias concepções. Quanto as discussões epistemológicas, pensamos que a disciplina obrigatória presente no curso é essencial para que haja um maior contato dos licenciandos com o tema, porém de modo algum é suficiente para uma ressignificação das concepções apresentadas por eles, principalmente se for inserida de modo isolado no curso.

Assim, ponderamos que apesar de não haver uma relação de causa e efeito no que diz respeito às ressignificações das concepções de Ciência e Ensino de Ciências, relações indiretas são possíveis de serem traçadas. As orientações epistemológicas dos licenciandos atuam como pontos de ancoragem para as concepções a serem consolidadas no que tange a concepção de EC.

Nossos resultados corroboram aqueles apresentados por Chinelli e cols. (2010), que consideram como necessária a implantação de discussões mais expressivas acerca dos aspectos epistemológicos – da Ciência e de seu Ensino – na formação docente, visando por uma ressignificação em suas concepções didáticas. Do mesmo modo, Becker (2004, p. 38) afirma:

Para transformar o Ensino na medida das necessidades atuais é necessário produzir uma crítica epistemológica que atinja o cerne das concepções de ensino e de aprendizagem. Isso não se faz sem teoria capaz de questionar as concepções epistemológicas do senso comum que adentram a escola e se perpetuam dentro dela.

Se temos como objetivo uma alfabetização científica onde os cidadãos sejam capazes de refletir e discutir temas relacionados às Ciências, rechaçando as eventuais



visões deformadas e movimentos anticiência que insistem em se desenvolver em nossa sociedade, a formação de professores das Ciências tem de fazer jus a tal objetivo. Desse modo, refletir sobre o quadro curricular, assim como sobre os programas extracurriculares e sobre a integração das matrizes inerentes à formação docente é salutar; entretanto, tão importante quanto a reflexão sobre estes aspectos é a implantação de ações que busquem minimizar os impactos negativos já detectados pelas diversas pesquisas da área, assim como maximizar e/ou desenvolver ações que têm se demonstrado positivas ao EC. Pesquisas apontando caminhos existem, é preciso agora uma compilação das diversas proposições apresentadas e a viabilização de suas inserções na prática.

### **4.3 Implicações para a formação de professores**

Considerando os aspectos discutidos na seção anterior, passamos agora a algumas proposições que consideramos ser capazes de melhorar o processo de formação de professores de Ciências e Biologia na instituição pesquisada, mas que também pode apresentar um salto qualitativo em um nível nacional.

Primeiramente, pensamos ser necessária uma recentralização do objetivo do curso de licenciatura. Como afirma a LDB (BRASIL, 1996; 2013), as licenciaturas têm como função formar profissionais para atuar na Educação Básica, de modo que tais cursos devem promover ambientes de reflexão e construção de conhecimentos acerca das pluralidades metodológicas e de ideais, princípios estes que devem ser desenvolvidos também na Educação Básica.

Desse modo, pensamos ser imprescindível que as discussões sobre os aspectos epistemológicos da Ciência sejam destacadas em todas as disciplinas do curso, de modo que *alertas* epistemológicos possam ser desenvolvidos em momentos variados e constantes; embora consideramos ainda necessário disciplinas centralizadoras como a disciplina “*História e Epistemologia das Ciências [...]*” presente no referido curso, que tenha como objetivo promover discussões mais aprofundadas sobre a temática.

Tal consideração provém de nossos dados, pois como vimos, a percepção de uma Ciência neutra, objetiva e com método rígido/único permeou grande parte das concepções dos licenciandos, ou seja, a perspectiva da Ciência Moderna faz-se consolidada no ideário da formação inicial pesquisada. Consideramos que tal concepção afeta, mesmo que indiretamente, a forma como a resignificação no que tange ao desenvolvimento do EC,

ponderamos ser necessário que reflexões sobre esse tema tenham um papel mais ativo no processo de formação inicial docente.

Como já amplamente discutido anteriormente, não afirmamos que uma ressignificação na forma de se conceber a Ciência influa necessariamente numa ressignificação acerca do EC, ou o contrário, embora estejamos cientes de que há relações indiretas entre estes dois aspectos, de modo que a ressignificação em um deles contribui para a ressignificação no outro; visto que, como nos afirmam Cachapuz e cols. (2011, p. 86-87):

Trata-se de gerar uma mudança de atitudes, de promover novos valores, de pensar e refletir na e sobre a ciência a partir de novos quadros de referência. [...] Os conteúdos científicos, a desenvolver pelos professores, no seu local privilegiado de trabalho – a aula –, adquire dimensões que até aí estavam (ou pareciam estar) como que escondidas.

Assim, ao implementar uma integração de discussões e reflexões sobre a temática no seio das disciplinas específicas, há de se abrir espaços para que as contradições epistemológicas apareçam e possam ser amplamente debatidas em vistas de uma ressignificação.

Implementar um processo de discussões acerca da Natureza da Ciência, em seus aspectos Históricos e Filosóficos, perpassa também pela introdução de uma produção científica sobre o Ensino de Ciências por parte dos licenciandos. Como vimos, a concepção de Ciência desenvolvida pelos licenciandos fundamenta-se, em grande parte, nas suas ações enquanto pesquisadores em iniciação, inclusive definindo suas percepções sobre a compreensão do significado de comprovação científica e método.

A maioria dos licenciandos afirmaram não conhecer outra forma de validar o conhecimento que não fosse a experimentação embasada pelo empirismo-indutivo. Os que se distanciaram dessa forma de perceber a Ciência demonstraram em suas argumentações terem tido contato com outras formas de fazer pesquisa científica.

Desse modo, compreendemos que inserir os licenciandos em um universo de pesquisas da área de Ensino pode contribuir para que a percepção a respeito da Ciência seja ressignificada, uma vez que novas possibilidades de reflexões tenderão ser colocadas em debate. Além do mais, consideramos mais do que necessário que professores em formação tenham a área de Ensino como ponto principal de suas pesquisas, de modo que novos conhecimentos sejam desenvolvidos sobre este campo do conhecimento por meio

das experiências e reflexões acerca do processo de Ensino e Aprendizado; proposição semelhante já fora desenvolvida por Cachapuz e cols. (2011), que afirmam:

[...] que os professores que já começaram a associar a sua docência à investigação didática, não só obtém melhores resultados com seus alunos, como também a docência adquire para ele um novo interesse, sendo uma atividade aberta e criativa, promotora de seu crescimento pessoal (p. 197).

Todavia, não estamos propondo que os licenciandos sejam privados de pesquisa em laboratórios específicos da Biologia, pois cogitar tal situação iria contra os próprios princípios de uma formação complexa e completa do docente. O que propomos é que sua estadia nesses laboratórios sejam atrelados em algum ponto ao objetivo principal da formação profissional, isto é, à docência.

Poder-se-ia, nesse sentido, propor que os licenciandos interessados em participar de laboratórios específicos tivessem, em contrapartida a esse estágio, que desenvolver projetos de transposição didática desse conhecimento específico para a realidade escolar. Obviamente, que tal proposta acarretaria em uma ação intradisciplinar a ser desenvolvida pelo departamento de Biologia em questão, em vista de não sobrecarregá-los

Em nossa percepção, viabilizar tal ação promoveria um ganho qualitativo nas pesquisas desenvolvidas na área de Ensino, bem como proporcionaria aos licenciandos reflexões acerca da estrutura do conhecimento científico e do processo de Ensino e Aprendizado, bem como auxiliaria na aproximação entre os conhecimentos produzidos na academia e a realidade da Educação Básica.

Consideramos ainda que as disciplinas pedagógicas necessitam ter uma presença mais expressiva na formação dos professores, principalmente na inserção dos licenciandos na realidade escolar. Como evidenciam nossos dados, os que participaram de programas de inserção da vida profissional demonstraram uma tendência maior a perceber o ensino por meio de uma construção coletiva de conhecimentos.

Não obstante, é preciso que tal inserção não ocorra enquanto uma simples vivência da realidade escolar, é salutar que tais ações sejam acompanhadas por intensas reflexões acerca das problemáticas e soluções comuns ao ambiente em questão. Tais reflexões têm sido proporcionadas, de modo incisivo, pelos programas ao qual L-4 e L-6 participaram (PIBID e Programa de Estágio Remunerado do CAP-UEM), mas pensamos que devem ser incorporados ao próprio quadro formativo do curso, de modo que não fique restrito aos poucos indivíduos que se inserem em tais programas.

Tomando o PIBID como exemplo, Oliveira, Corazza e Moreira (2016), apontam que a estratégia desempenhada pelo programa na UEM volta-se para “estudos teóricos, discussões, trocas de conhecimento, organização e acompanhamento de práticas pedagógicas com pesquisa, fundamentadas em referenciais teóricos da área de pesquisa em educação para a ciência” (p. 189). Nesse sentido, compreendemos que as ações desenvolvidas pelo programa tende a estabelecer ações bem delineadas em vista de um projeto pedagógico que vise à ressignificação da forma de se pensar o Ensino por meio de referências atuais da área.

Os centros de formação docente, precisam seguir caminhos semelhantes, isto é, desenvolver ações que insiram os licenciandos na realidade de sua atuação futura não somente como mero espectador ou reproduzidor de ações, mas como agente reflexivo sobre tal realidade. Consideramos que os cursos de formação de professores devem desenvolver programas de ensino que promovam os licenciandos enquanto pesquisadores de seu campo profissional, identificando as problemáticas e propondo soluções e intervenções; desenvolver-se-ia, nesse sentido, uma proposição de crítica e de autocrítica acerca das concepções de Ensino consolidadas, possibilitando uma ressignificação teórica e conscientemente embasada.

Entendemos que ao passo em que os eles tornam-se conscientes de suas concepções epistemológicas suas ações tendem a ser orientadas, também conscientemente, para que atinja os fins delimitados por elas. Inserir-los em campos de pesquisa da área de Ensino mostra-se como uma das alternativas para desenvolver nestes, a autorreflexão acerca de suas próprias visões sobre o conhecimento, assim como das suas ações frente ao processo de Ensino e Aprendizado. Tal entendimento encontra subsídios nos resultados e conclusões de diversos autores da área - como Cunha (2001), Reyes-Herrera e cols. (2001), Bejarano e Carvalho (2003), Maldaner (2004) entre outros - bem como em nossos dados, visto que os licenciandos que tiveram a oportunidade de desenvolver tais atividades demonstraram-se mais propensos a ressignificar suas concepções.

Por outro lado, é preciso retomar a atenção para a estrutura curricular em questão e suas relações com a formação profissional objetivada. Ao analisarmos o PPC, identifica-se que apenas no terceiro ano do curso os licenciandos passam a desenvolver atividades *in locu*, ou seja, no ambiente escolar propriamente dito – em paralelo a outras disciplinas específicas. Os dois primeiros anos do curso são orientados para o aprendizado de

disciplinas específicas das Ciências Biológicas e de três disciplinas voltadas para os aspectos educacionais, a saber: “Psicologia da Educação” e “Políticas públicas e gestão educacional” no primeiro ano, “Didática para o Ensino de Ciências e Biologia” no segundo ano<sup>61</sup>.

Considerando nossos dados, compreendemos que os licenciandos chegam à terceira série do curso com uma percepção amplamente consolidada na perspectiva Tradicional de Ensino. Isso deve-se, ao nosso ver, à forma como o curso está organizado, visto que nas duas primeiras séries as discussões acerca do processo de Ensino e aprendizado dá-se de modo essencialmente teórico sem uma reflexão pessoal das problemáticas que afligem o ambiente escolar.

Nossos dados demonstram que ao passo em que são inseridos na realidade escolar por meio do Estágio Supervisionado, ou atividades extracurriculares específicos para esse fim, reflexões acerca do processo de Ensino e Aprendizagem, bem como seus condicionantes e inter-relações, tendem a ser colocadas em evidência. Consideramos, desse modo, que as discussões proporcionadas pelas disciplinas “Psicologia da Educação”, “Políticas públicas e gestão educacional” e “Didática para o Ensino de Ciências e Biologia” apresentariam maiores contribuições para a formação docente se desenvolvidas paralelamente à inserção dos licenciandos no ambiente de atuação, seja por meio de observações e participações nas aulas, ou ainda, por meio de desenvolvimento de projetos educacionais.

De todo modo, há de se atentar para a necessidade de uma maior interação dos futuros professores com a realidade de sua futura profissão desde o início da formação inicial docente, sempre, obviamente, acompanhado por reflexões aprofundadas sobre as percepções, dificuldades e possibilidades que tal inserção traz à tona.

Aliado as implementações acerca das concepções de Ciências, descrita anteriormente, pensamos que as ressignificações discutidas teriam mais probabilidades de ocorrer de modo concomitante, desenvolvendo entre os licenciandos as perspectivas acerca desses dois temas mais próximos do que indicam as diversas pesquisas na área, bem como os documentos oficiais.

---

<sup>61</sup> Essa estrutura disciplinar vale tanto para a habilitação bacharelado/licenciatura - diurno, quanto para a habilitação Licenciatura - noturno (ver anexo 01).

Por fim, e não menos importante, os cursos de licenciatura devem voltar o olhar com maior atenção para as práticas pedagógicas desenvolvidas no âmbito da formação docente. Como já reiteremos algumas vezes, ao analisarmos os dados obtidos, as reflexões acerca dos elementos pedagógicos e científicos proporcionadas de modo explícito no curso – por meio de disciplinas específicas – não foram suficientes para desenvolver ressignificações entre os licenciandos sobre essas temáticas, ainda que mostrem-se necessárias.

Retomamos novamente o PPC do curso em questão. Como visto, a estrutura curricular para a formação docente conta com uma disciplina obrigatória – semestral – que aborda diretamente os aspectos relativos à História e Epistemologia da Ciência; já sobre os aspectos pedagógicos, são sete disciplinas distribuídas pelas quatro primeiras séries (Departamento de Biologia, s/d). As demais disciplinas - específicas das Ciências Biológicas – não apresentam em sua ementa informações que nos levem a considerar que aspectos relativos à NdC ou aos processos pedagógicos sejam abordados nas aulas.

Mello (2000, p. 100) afirma que os cursos de licenciatura tendem a ser “ministrados num contexto institucional distante da preocupação com a educação básica” de modo que grande parte dos professores das disciplinas específicas compreendem sua atuação no curso a partir dos mesmos moldes da formação na habilitação bacharelado; não considerando as especificidades inerentes aos objetivos traçados para os cursos de formação de professores de Ciências. Maldaner (2004) também aborda a questão ao tratar da formação de professores de Química, alertando que “o professor universitário, profissional de sua área de saber, é também educador ou se constitui educador na formação de novos químicos e, principalmente, na formação de novos professores de química” (p. 141). Pensamos que essa característica também é válida entre os demais cursos de Ciências Naturais.

Assim, entendemos que os centros de formação de professores de Ciências devem preocupar-se em promover um espaço de formação específica dos docentes universitários. Tendo em vista os objetivos dos cursos de licenciatura, há de se promover movimentos onde o ensino praticado nas diversas disciplinas da formação docente coadune com as perspectivas do ensino de tais conceitos no âmbito da Educação Básica.

Em outras palavras, a formação docente precisa (re)centralizar as atividades desenvolvidas em torno do objetivo central ao qual se propõe as licenciaturas, de modo que as ações tenham como princípio a formação de um profissional que tenha condições

de desenvolver um Ensino crítico, reflexivo e de acordo com as demandas da sociedade atual. Tais características envolvem, por sua vez, reflexões aprofundadas e contínuas tanto acerca do Ensino de Ciências, como sobre as bases do conhecimento científico, ou seja, seus aspectos Históricos e Filosóficos.

Estamos cientes, contudo, que tal modificação não é algo simples de ser estruturado, dado os embates políticos que envolvem tal ação; não obstante, manter a estruturação ora exposta significa conservar as problemáticas que o EC vêm apresentando, além de preservar um projeto pedagógico que se demonstrou falho na ressignificação das concepções epistemológicas dos futuros professores.

#### **4.4 Sugestões para futuras pesquisas na área.**

Considerando os resultados obtidos, bem como as relações epistemológicas entre as concepções de Ciências e de Ensino de Ciências, compreendemos que novas perspectivas de pesquisa surgem para que aspectos apresentados e ainda obscuros possam ser revelados, promovendo novas proposições aos processos formativos dos professores da área.

Percebemos, por exemplo, que grande parte dos licenciandos direcionam-se para áreas de pesquisa, em laboratórios de matrizes específicas da Biologia, como a Limnologia, Biotecnologia, Botânica, etc., sem no entanto proporcionar relações diretas com a atuação profissional docente que os licenciandos irão atuar quando formados. Estamos inclinados a pensar que tal característica não é exclusiva do curso analisado. Oliveira, Corazza e Moreira (2016) apontam, por exemplo, que é uma realidade entre as licenciaturas que os estudantes desenvolvam maior interesse por atividades de pesquisa em áreas específicas do que pelas pesquisas em Ensino de Ciências.

Compreendemos, desse modo, serem necessários estudos que evidenciem as causas dessa inclinação dos licenciandos, bem como que busquem meios de intervenção que possibilitem mudar tal quadro. Como já apresentamos, a inserção dos licenciandos em atividades extracurriculares com base específica em tais laboratórios tendem a consolidar em suas concepções uma orientação epistemológica essencialmente empírico-indutivista, que por sua vez acaba por influenciar, ainda que indiretamente, a forma como os mesmo concebem os elementos do Ensino de Ciências.

De modo semelhante, faz-se necessária uma atenção mais específica às orientações epistemológicas dos professores universitários que atuam na formação

docente, tanto no que se refere ao conhecimento científico como ao Ensino de Ciências. Discutimos anteriormente como as disciplinas específicas não apresentam, ao menos no que se refere à ementa disponível no PPC do curso, uma elucidação desses aspectos, logo, é essencial compreender como tais conceitos vêm sendo trabalhados no âmbito da formação inicial de modo a propor alternativas mais efetivas para a melhor formação dos professores de Ciências.

Outro aspecto que merece atenção das pesquisas futuras é a forma como as concepções apresentadas pelos licenciandos são transpostas para as práticas cotidianas de Ensino, ou seja, em que medida as compreensões acerca tanto do Ensino de Ciências como da Ciência em si são resgatadas nas ações profissionais desses indivíduos? Ou ainda, quais e como as práticas cotidianas inerentes à profissão auxiliam na ressignificação ou consolidação de orientações epistemológicas dos professores?

Bejarano e Carvalho (2003) afirmam que os primeiros anos da profissão docente são extremamente relevantes no desenvolvimento epistemológico do professor, visto que nessa fase muitos conflitos se instauram, podendo gerar ressignificações ou imutabilidades em suas concepções de Ensino e Aprendizagem. Becker (2004; 2005), por sua vez, tangencia essa questão ao pesquisar a concepção de conhecimento de alguns professores em atuação; ele conclui que as concepções espontâneas (empiristas e aprioristas que embasam a pedagogia Tradicional) tendem a se consolidar no ambiente escolar, visto que este, em geral, trabalha com conceitualizações fundamentadas no senso comum, além disso, os professores gradativamente tendem se adequar a elas, caso em sua formação (inicial) não tenham tido oportunidades – suficientes - de questionar e refletir sobre o tema.

Considerando que em nossos dados duas licenciandas demonstraram-se com concepções construtivistas e contemporâneas - acerca do EC e da Ciência, respectivamente – e considerando o fato das escolas ainda trabalharem ancoradas na percepção Tradicional/empírico-indutivista, pensamos ser necessária uma análise sobre como a contradição profissional-instituição se desenvolve e promove influências em ambos. Desse modo, compreendemos que novos elementos podem ser trazidos à tona proporcionando novas proposições sobre o tema.

Pensamos ainda ser necessário reforçar algumas indicações metodológicas apresentadas por Lederman e cols. (2002), Luft e Roehrig (2007) e Suh (2016). Em seus trabalhos os autores ressaltam a necessidade de que além das análises de questionários



sejam feitas entrevistas com os pesquisados de modo a identificar contradições e nuances nas respostas apresentadas.

Em nosso trabalho, identificamos que muitas vezes termos que foram utilizados para referir-se a alguns temas possuem, nas concepções dos indivíduos, significados relativamente diferentes daqueles atribuídos habitualmente. Como exemplo, podemos citar aos termos “passar”, “transmitir”, “assimilar” utilizados pelos licenciandos quando referiam-se ao processo de Ensino e Aprendizagem; vimos que algumas vezes tais termos foram utilizados como referência a situações contrárias à passividade dos estudantes no processo, isto é, foram utilizados com uma conotação de construção de conhecimentos por meio da mediação docente.

Carrascosa Alís (2014) identifica a utilização de termos e palavras com significados estáveis na linguagem cotidiana como influências na origem e/ou consolidação de ideias alternativas entre estudantes nas disciplinas científicas; seguindo princípios semelhantes, consideramos ser necessário uma cautela nas análises e conclusões embasadas em termos que, por fazer parte de uma linguagem cotidiana e consolidada entre indivíduos de uma determinada área, podem referir-se a significados variados. Avaliamos que as entrevistas realizadas “pós-questionário” auxiliam na minimização de tais equívocos analíticos, principalmente quando dada a devida atenção aos questionamentos sobre a concepção dada pelos indivíduos a tais termos.

## **REFERÊNCIAS**

- ABRANTES, P. C. INTRODUÇÃO: o que é Filosofia da Biologia? In: ABRANTES, P. C. et al. **FILOSOFIA DA BIOLOGIA**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- AKERSON, V. et al., What Third-Grade Students of Differing Ability Levels Learn about Nature of Science after a Year of Instruction. **International Journal of Science Education**, 2013.
- ALMEIDA, M. J. O triunfo da Escolástica, a glória da Educação. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 90, p. 17-39. Jan./Abr. 2005.
- ALTOÉ, A. Processo tecnicista. In: ALTOÉ, A. et al. [org.]. **Didática: processos de trabalho em salas de aula**. Maringá: EDUEM, 2005.
- ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. 15. ed. São Paulo: Loyola, 2010.
- ANDERY, M. A. et al. **Para compreender a ciência**. 12. ed. Rio de Janeiro: Garamond; São Paulo: EDUC, 2003.
- ANDRADE, M. A. B. S. Possibilidades e limites da aprendizagem baseada em problemas no ensino médio. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Estadual Paulista: Faculdade de Ciências, 2007.
- AUGUSTO, T. G. S., BASILIO, L. V. Ensino de biologia e história e filosofia da ciência: uma análise qualitativa das pesquisas acadêmicas produzidas no Brasil (1983-2013). **Ciência e Educação**, v. 24, n. 1, 2018.
- BACHELARD, G. **The formation of the scientific mind: a contribution to a Psychoanalysis of Objective Knowledge**. Transl. Mary McAllaster Jones. Manchester: Clinamen Press, 2002.
- BACON, F. **“Novum Organum ou Verdadeiras Indicações Acerca da Interpretação da Natureza**. [Tradução de José Aluysio Reis de Andrade]. 2002.
- BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. 12, ed. São Paulo: Vozes, 2005.
- BECKER, F. Conhecimento: transmissão ou construção? In: ROMANOWSKI, P., MARTINS, P. L., JUNQUEIRA, S. R. A. [org.]. **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas as ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes**. Curitiba: Champagnat, 2004.
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Ed. 3. Curitiba: Champagnat, 2003.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 01-15, 2003.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. **História da Ciência para a formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Revista pesquisa qualitativa**, v. 1, n. 1, p. 7-26, 2005.

BRASIL. Lei nº 12.796, de 4 de Abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm) Acessado em 21/06/2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm) Acessado em 21/06/2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 5. ed. Brasília: MEC/SEF, 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BYBEE, R., DEBOER, G. B. Research on goals for science curriculum. In: GABEL, D. L. [org.]. **Handbook of research in Science Teaching and Learning**. New York: McMillan P. C., 1994.

CACHAPUZ, A. et al. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 14, n. 1, p. 155-195, 2001.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A. F. Educação em Ciências: caminhos percorridos e dinâmicas de mudança. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; LORENCINI JUNIOR, A.; CORAZZA, M. J. **Ensino de ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares**. Curitiba: CRV, 2014.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J., JORGE, M. Da Educação em Ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CALEGARI-FALCO, A. M., ITODA, E. M. O. As principais teorias da Educação no Brasil. In: CALEGARI-FALCO, A.M. [org.] **Sociologia da educação: múltiplos olhares**. Maringá: EDUEM, 2005.

CAMBI, F. **História da pedagogia**. [Tradução de Álvaro Lorencini]. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

CAPES. **Programa de Residência Pedagógica**. Ministério da Educação: Fundação CAPES, 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica> Acessado em 21/06/2018.

CARNAP, R. Testability and Meaning. **Philosophy of Science**, n. 4, v. 3, p. 419-471, Out., 1936.

CARRASCOSA ALÍS, J. Ideias alternativas no ensino de ciências. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; LORENCINI JUNIOR, A.; CORAZZA, M. J. **Ensino de ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares**. Curitiba: CRV, 2014.

CARVALHO, A. M. P. Construção do conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, p. 9-16. Jul./Set., 1992.

CARVALHO, A. M. P., et al, Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em Ensino de Ciências. **Cadernos de Pesquisa**, n. 82, p. 85-89, 1992.

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **RESOLUÇÃO Nº 087/2017 CI/CCB**. <http://www.ccb.uem.br/2017/res08717.pdf> Acessado em 05/03/2018.

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **RESOLUÇÃO Nº 10/2016 CI/CCB**. Disponível em: <http://www.ccb.uem.br/2016/res01016.pdf> Acessado em 05/03/2018.

CHALMERS, A. F. **O QUE É CIÊNCIA AFINAL?** [Tradução Raul Fiker]. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHINELLI, M. V., FERREIRA, M. V. S., AGUIAR, L. E. V. Epistemologia em sala de aula: a natureza da Ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de Ciências. **Ciências e Educação**, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010.

CORAZZA, M. J.; LORENCINI JUNIOR, A.; MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O. As interações discursivas professor-aluno e a formação de conceitos em aulas de ciências. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; LORENCINI JUNIOR, A.; CORAZZA, M. J. **Ensino de ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares**. Curitiba: CRV, 2014.

CORRÊA, A. L. História e Filosofia da Biologia na formação inicial de professores: reflexões sobre o conceito de Evolução Biológica. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência) Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2010.

CUNHA, A. M. O. A mudança epistemológica de professores num contexto de educação continuada. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 235-248, 2001.

DALCOLLE, G. A. V. G. Transformações na sociedade capitalista e o surgimento da sociologia. In: CALEGARI-FALCO, A.M. [org.]. **Sociologia da educação: múltiplos olhares**. Maringá: EDUEM, 2005.

DELIZOICOV, N. C., SLONGO, I. I. P. HOFFMAN, M. B. História e Filosofia da Ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em ciências biológicas do sul do Brasil. In: X Congresso Nacional de Educação. **Anais...** Curitiba, 2011.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas (habilitação Bacharelado/licenciatura)**. MARINGÁ: DBI-UEM, s/d.

DEPARTAMENTO DO BIOLOGIA. Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Maringá – UEM, s/d. Disponível em: <http://www.pen.uem.br/deg/apoio-aos-colegiados-aco/documentos/cursos-1/cursos/ciencias-biologicas-integral-noturno> Acessado em 05/03/2018.

DESCARTES, R. **Discurso do Método**. Trad. Ciro Mioranza. São Paulo: Escala, s/d.

DEWEY, J. Science and subject-matter and as method. **American Association for the Advancement of Science/Source: Science, New Series**, v. 31, n. 787, p. 121-126. Jan. 1910.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 1999. Valinhos, SP. **Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Valinhos, SP: ABRAPEC, p. [não paginado], 1999.

FENSHAM, P. J. De nouveaux guides pour l'alphabetisation scientifique. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Tecnology Education**, v. 2, n. 2, p. 133-149, 2002.

FOUREZ, G. **A construção das Ciências: introdução à Filosofia e à Ética da Ciência**. [Tradução de Luiz Paulo Rouanet]. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)**. São Paulo: FCC/SEP, 2014.

FURIÓ MAS, C. J.; GIL PEREZ, D. La didáctica de las ciencias em la formación inicial del profesorado: una orientación y um programa teoricamente fundamentados. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 3, p. 257-265, 1989.

GALILEI, G. **Il Saggiatori**. E-text, 1997. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/lb000373.pdf>, acesso em 22/01/2018.

GALUCH, M. T. B. **da vinculação entre Ciências e Ensino de Ciências: contribuições para a formação docente**. Maringá: EDUEM, 2013.

GASPARIN, J. L. Fundamentos históricos e filosóficos da Didática. In: ALTOÉ, A. et al. [org.]. **Didática: processos de trabalho em salas de aula**. Maringá: EDUEM, 2005.

GIANOTTO, D. E. P., BASTOS, V. C. Apresentação. In: GIANOTTO, D. E. P.; BASTOS, V. C. **Aulas experimentais em Biologia: guia pedagógico para o trabalho com o conhecimento científico na Educação Básica**. Maringá: Massoni, 2015.

GIL-PEREZ, D., VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI: Obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en la Escuela**, n. 43, p.27-37, 2001.

GUIRADO, J. C. Prefácio. In: OLIVEIRA, A. L.; MOREIRA, A. L. O. R.; CORAZZA, M. J. [orgs.]. **Formação de Professores de Ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID-Biologia-UEM**. Maringá, Massoni, 2016.

HERBART, J. F. **The Science of Education: its general principles deduced from its aim and the aesthetic revelation of the world**. [translated by Henry M. and Emmie Felkin]. Boston: D. C. Heath & CO., Publishers, 1902.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. [Tradução de António Correia]. 7. ed. Coimbra: Arménio Amado Editora, 1980.

HIDALGO, M. R. Contribuições da História e Filosofia da Ciência para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia: limites e possibilidades. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá – UEM, 2015.

HIDALGO, M. R., LORENCINI Jr, A. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 14, p. 19-38, 2016.

HULING, M. The effect of Teacher's Epistemological Beliefs on Practice. **Dissertation** [Department of Secondary Education], University of South Florida, 2014.

KAGAN, D. M. Professional growth among beginning and pre-service teachers. **Review of Educational Research**, v. 62, p. 129-169, 1992.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do Ensino de Ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2010.
- LAMPERT, E. **Pós modernidade e conhecimento: educação, sociedade, ambiente e comportamento humano**. Porto Alegre: Sulin, 2005.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de Educação: Escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n. 107, p. 187-206, Jul., 1999.
- LEDERMAN, N. G. et al. Preservice teachers' understanding and the teaching understanding of Nature of Science: an intervention study. **The Canadian Journal of Science, Mathematics and technology Education**. v. 1, n. 2, p. 135-160, 2001.
- LEDERMAN, N. G. et al. Views of Nature of Science Questionnaire: toward valid meaningful assessment of learners' conceptions of Nature of Science. **Journal of research of Science Teaching**. v. 39, n. 6, p. 497-521. 2002.
- LEDERMAN, N. G. Nature of Science: past, present and future. IN: ABELL, S. K; LEDERMAN, N. G. (ed.). **Handbook of research on science education**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.
- LEE, P. S. Ciências naturais e pseudociências em confronto: uma forma prática de destacar a ciência como atividade crítica e diminuir a credulidade em estudantes do Ensino Médio. **Dissertação** (Mestrado) universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- LIMA, J. F. L. o sujeito a racionalidade e o discurso pedagógico da modernidade. **Interações**, v. 7, n.14, p. 59-84. Jul./Dez., 2002.
- LIMA, M. A. M.; MARINELLI, M. A epistemologia de Gaston Bachelard: uma ruptura com as filosofias do imobilismo. **Revista de Ciências Humanas**, v. 45, n. 2, p. 393-406, Out., 2011.
- LORENZANO, P. Leis e Teorias em Biologia. In: ABRANTES, P. C, [org.]. **Filosofia da Biologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LUFT, J. A., ROEHRIG, G. H. Capturing Science Teacher's epistemological beliefs: the development of the teacher beliefs interview. **Eletronic Journal of Science Education**, v. 11, n. 2, p. 38-53, 2007.
- MACHADO, M. C. G. manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932) e a construção do sistema nacional de Ensino no Brasil. In: ROSSI, E. R., NEVES, E. R. F. M. (ORG.). Maringá: EDUEM, 2005.
- MALDANER, O, A. Ciências naturais na escola: aprendizagem e desenvolvimento. In: ROMANOWSKI, P., MARTINS, P. L., JUNQUEIRA, S. R. A. [org.]. **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, aulas as ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes**. Curitiba: Champagnat, 2004.
- MARCO, B. La alfabetización científica. In: PERALES, F.; CAÑAL, P. [orgs.]. **Didáctica de las ciencias experimentales**. Alcoy: Marfil, 2000.
- MARTINEZ, S. F. Reduccionismo em biologia: uma tomografia da relação biologia-sociedade. In: ABRANTES, P. C. C. [org.]. **Filosofia da Biologia**. Porto Alegre: ARTMED, 2011.
- MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.
- MARTINS, L. A. P.; MORAES BRITO, A. P. A história da ciência e o ensino da genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. In: SILVA, C. C. [org.] **Estudo de história**

**e filosofia das ciências:** subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTINS, P. L. M. **Didática**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

MASSONI, N. T. **Epistemologia do século XX**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de pós-graduação em Ensino de Física, 2005.

MATHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação. Trad. Claudia Mesquita de Andrade. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.12, n. 3, p. 164-214, dez., 1995.

MATHEWS, M. R. **Science Teaching: the role of history and philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

MAYR, E. **Isto é biologia: a ciências do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

McMULLIN, E. Hypothesis in early modern science. In: Heidelberger, M; Schiemann, G. (edit). **The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences**. Berlin; New York: De Gruyter, 2009.

McMULLIN, E. The Impact of Newton's Principia on the Philosophy of Science. **Philosophy of Science**, v. 68, n. 3, set. 2001.

MEGLHIORATI, F. A. História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia. **Dissertação** (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2004.

MEGLHIORATTI, F. A., ANDRADE, M. A. B. S., CALDEIRA, A. M. A. Ensino de Biologia: a necessária compreensão das relações entre Biologia e Ideologia. In: FERRAZ, D. F. et al. **As Ciências Biológicas em diferentes contextos**. [coleção Biologia em foco, vol. 2]. Cascavel: EDUNIOESTE, 2010.

MELLADO, V. A prática da sala de aula dos professores preservice e suas concepções da natureza da Ciência. **Science Education**, v. 6, p. 331-354, 1997.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a Educação básica: uma (re) visão radical. **Perspectiva**, v., 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, mar. 1999.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORENO, E. R., GATICA, M. Q., SURDAY, A. L. Concepciones epistemológicas del profesorado de Biología em ejercicio sobre la enseñanza de la Biología. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 4, p. 875-895, 2012.

MORETTO, V. P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: repensar a reforma e reformar o pensamento**. Trad. Eloá Jacobina. 20. ed. Rio Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

MORIN, E. **O método: 1- a natureza da natureza**. 2. ed. Trad. Maria Gabriela de Bragança. Mem-Martins: Publicações Europa-América, 1987.

- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.
- MORTIMER, E. F. et al. Methodological grounds of the conceptual profile research program. In: MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. (ed.). **Conceptual profiles: a theory of teaching and learning scientific concepts**. São Paulo: Springer, 2014.
- MOSÉ, V. Escola e os desafios contemporâneos. In: MOSÉ, V. [org.] **Escola e os desafios Contemporâneos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.
- NASCIMENTO Jr. A. F. Fragmentos da construção histórica do pensamento neo-empirista. **Revista Ciência & Educação**, v. 5, n. 1, p. 37-54, 1998.
- NEGRÃO, M. T. F. Processo construtivista. In: ALTOÉ, A. et al. [org.]. **Didática: processos de trabalho em salas de aula**. Maringá: EDUEM, 2005.
- NETO, A. L. M; FERNANDES, H. L. Ciência e Religião: perspectivas e reflexões de uma prática docente a partir de uma dualidade histórica. In: IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia – SINECT. **Anais...** Ponta Grossa, PR: FUNDECT, 2014.
- NEVES, M. C. D. **Do infinito, do mínimo e da inquisição em Giordano Bruno**. Ilhéus: Editus, 2004.
- OLIVEIRA, A. L. Ações políticas na formação inicial de professores: episódios marcantes e a chegada do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). In: OLIVEIRA, A. L.; MOREIRA, A. L. O. R.; CORAZZA, M. J. [orgs.]. **Formação de Professores de Ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID-Biologia-UEM**. Maringá, Massoni, 2016.
- OLIVEIRA, A. L., CORAZZA, M. J., MOREIRA, A. L. O. R. O que dizem os bolsistas de iniciação à docência acerca do subprojeto Pibid-Biologia-UEM: perspectivas de futuros professores. In: OLIVEIRA, A. L.; MOREIRA, A. L. O. R.; CORAZZA, M. J. [orgs.]. **Formação de Professores de Ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID-Biologia-UEM**. Maringá, Massoni, 2016.
- PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná: Departamento de Educação Básica, 2008.
- PIAGET, J. **Para onde vai a Educação?** Trad. Ivete Braga. 21. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.
- PIETROCOLA, M. Bachelard e a filosofia do Não. In: MAGALHÃES JR, C. A. O; LORENCINI JR, A; CORAZZA, M. J. [org.] **Ensino de Ciências: múltiplas perspectivas, diferentes olhares**. Curitiba: CRV, 2014.
- PINCOCK, C. Carnap's Logical Structure of the World. **Philosophy Compass**, n. 4, v. 6, p. 951-961, 2009.
- PONTE, J. P. O interaccionismo simbólico e a pesquisa sobre nossa própria prática. **Revista pesquisa qualitativa**, v. one, n. 1, p. 1-7-134, 2005.
- POPPER, K. **The logic of scientific Discovery**. London & New York: Routledge, 2005.
- PORLÁN, A. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estúdios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de la Ciencia**, v. 16, n. 12, p. 271-288, 1998.



PRAIA, J. F., CACHAPUZ, A. F. C., GIL-PEREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência e Educação**, v. 8, n.1, p. 127-145, 2002.

RAMOS, F. P.; NEVES, M. C. D.; CORAZZA, M. J. **O conceito de gene: paradigmas ou incertezas para os século XXI?** Maringá: Massoni, 2012.

RAVANAL, E. Racionalidades epistemológicas y didácticas del profesorado de biología em activo sobre la enseñanza del metabolismo: aportes para el debate de una nueva clase de ciencias. **Tese** (Doctorado en Educación). Universidad de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile, 2010.

REYES-HERRERA, L., ECHEVERRI, G. A. P., TORRES, L. E. S. Explorando creencias acerca de la naturaleza de la enseñanza en maestros de ciencias naturales del grado sexto en Bogotá, D. O. **Tecné Episteme y Didáxis**, n. 10, 2001.

ROSA, C. A. P. **História da Ciência: a Ciência moderna**. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão, 2012. [Vol. 2, Tomo 1).

ROSSI, P. **O nascimento da Ciência moderna na Europa**. [Tradução de Antonio Angonese]. Bauru: EDUSC, 2001.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid, Spain: Editorial Síntesis, S. A., 2002.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências**. 7. ed. São Paulo: CORTEZ, 2010.

SANTOS, K. N., SANTOS, B. F. Uma reflexão teórica: epistemologia e a didática das ciências na formação de professores como “epistemólogos auxiliares”. **Revista Aula Universitária**, n. 16, p. 35-41, 2014.

SAVIANI, D. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. **Escol e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SCHNELTZER, R. P. Construção do conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, p. 17-22. Jul./Set., 1992.

SILVA, R. M., SCHNELTZER, R. P. Bases epistemológicas e enfoques didáticos implicados na formação do educador. In: **24º Reunião Anual da ANPED**, 2001.

SOUSA, S. R., GALIAZI, M. R. A categoria na análise textual discursiva: sobre método e sistema em direção à abertura interpretativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 514-538, dez., 2017.

SOUSA, S. R., GALIAZI, M. R., SCHMIDT, E. B. Interpretações fenomenológicas e hermenêuticas a partir da análise textual discursiva: a compreensão em pesquisas na educação em ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 4, n. 6, p. 311-333, dez., 2016.

SOUZA, A. L. S., CHAPANI, D. T. Concepções de ciência de um grupo de licenciandas em Pedagogia e suas relações com o processo formativo. **Ciência e Educação**, v. 21, n. 4, p. 945-957, 2015.

SOUZA, P. R., FERREIRA, M. M. M., BARROS, M. S. F. História da criação da escola pública como instrumento da formação da educação burguesa. In: **Anais do IX Congresso nacional de Educação – EDUCERE; III Encontro Sul brasileiro de Psicopedagogia**, 2009.

SUH, J. K. Examining teacher epistemic orientations toward teaching science (EOTS) and its relationships to instructional practices in science. **PhD Thesis** (Science Education Department) University of Iowa, 2016.

TEIXEIRA, E. S. A influência de uma abordagem contextual nas concepções sobre a natureza da ciência: um estudo de caso com estudantes de física da UEFS. **Dissertação** (mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2003.

TERUYA, T. K. Processo tradicional. In: ALTOÉ, A. et al. [org.]. **Didática: processos de trabalho em salas de aula**. Maringá: EDUEM, 2005.

THE WORLD BANK. **Learning for all: investing in people knowledge and skills to promote development**. Washington: World Bank Group, 2011.

UNESCO. **Teaching and Learning: achieving quality for all**. Paris: UNESCO PUBLISHING, 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **Colégio de Aplicação Pedagógica – CAP**. Pró-Reitoria de Ensino - PEN/UEM, s/d. Disponível em: <http://www.pen.uem.br/cap> Acessado em 21/06/2018.

WACHOWICZ, L. A. Aula dialética: a luta pela coerência. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. [org.]. **Conhecimento local e conhecimento universal: a aula e os campos do conhecimento**. v. 3. Curitiba: Champagnant, 2004.

ZANATTA, B. A. O método intuitivo e a percepção sensorial como legado de Pestalozzi para a Geografia escolar. **Cad. CEDES**, v. 5, n, 66, p165-184. Mai./Ago., 2005.

ZANDONAI, J. C. Renascença e História da Ciência: uma análise comparativa de tendências historiográficas e a contribuição de Antonio Beltrán. **Dissertação** (Mestrado) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade Estadual de São Paulo, 2016.

## *Anexos*

**Anexo 01 - Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas (turno –  
integral/noturno; habilitação – Bacharelado/Licenciatura**

---

# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1. **TURNOS:** Integral  
Noturno

**HABILITAÇÕES:** Licenciatura ou Bacharelado (Integral)  
Licenciatura (Noturno)

**GRAU ACADÊMICO:** Licenciado em Ciências Biológicas / Bacharel em Ciências Biológicas

## 2. OBJETIVO/PERFIL DO PROFISSIONAL A SER FORMADO

O curso de Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Maringá, tem como objetivo formar biólogos (licenciados ou bacharéis), através de um currículo abrangente e integrado, com visão generalista de todos os níveis de organização biológica.

Baseado nesse currículo, espera-se formar profissionais que se dediquem ao ensino e/ou à pesquisa nessa área de conhecimento, bem como formar profissionais capacitados a tratar dos problemas ambientais de maneira integrada, devendo sua atuação na preservação e no monitoramento dos ecossistemas assumir um caráter essencialmente holístico.

## 3. HISTÓRICO DO CURSO

O curso de Ciências Biológicas - Licenciatura - foi implantado no 1º semestre de 1973 e reconhecido através do Decreto nº 77.584-MEC, de 11 de maio de 1976.

A habilitação Bacharelado foi implantada em 2/88, conforme Resolução nº 028/88-COU, de 22/07/88 e, em 1996, tiveram início as atividades no turno noturno, com a habilitação de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Concluíram o curso até 1998, 617 acadêmicos, dos quais, a maioria está atuando no magistério em escolas da região e Estados vizinhos. Alguns estão atuando em institutos de pesquisa.

## 4. ESPECIFICIDADES DO CURSO/CAMPO DE ATUAÇÃO

### CAMPO DE ATUAÇÃO

#### 1. Campo do ensino:

- de ciências, no ensino fundamental;
- de biologia, no ensino médio;
- sub-áreas da biologia, no ensino superior.

#### 2. Campo da pesquisa:

- elaboração, coordenação e execução de projetos de pesquisa.

#### 3. Prestação de serviços à comunidade:

- orientação, assessoramento e prestação de consultorias a empresas, fundações, autarquias, sociedades e associações de classe, no âmbito de sua especialidade;
- realização de exames, perícias, emissão e assinatura de laudos técnicos e pareceres, de acordo com o currículo efetivamente realizado.

É necessário que, além da Biologia, este profissional conheça a realidade sociocultural do país e de sua região em particular, para que o ensino dessa Ciência e os resultados das pesquisas biológicas sejam aproveitados e aplicados em função dessa realidade. O biólogo deve desenvolver o raciocínio científico e o espírito crítico integrados à natureza e à cultura de seu povo.

Embora tanto o licenciado como o bacharel em Ciências Biológicas sejam biólogos, a formação do licenciado é mais adequada ao ensino, enquanto que a do bacharel é mais apropriada à pesquisa e à prestação de serviços à comunidade.

---

**SERIAÇÃO DAS DISCIPLINAS**  
**(Habitação: Bacharelado/Licenciatura – Integral)**

Série	DEPTO.	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA						
			SEMANAL				Anual	SEMESTRAL	
			Teor	Prát.	Teo-Prat.	Total		1º	2º
1ª	DBI	Introdução às Ciências Biológicas	2			2		34	
	DQI	Química Geral			4	4		68	
	DQI	Química Orgânica	4			4			68
	DBC	Biologia Celular		4		4	136		
	DCM	Fundamentos de Anatomia Humana	2	1		3	102		
	DMA	Matemática Aplicada às C. Biológicas	4			4		68	
	DGE	Geologia Ambiental	2	1		3	102		
	DBI	Organização dos Seres Vivos	1			1		17	
	DBI	Ficologia			2	2		34	
	DBI	Protozoários Heterotróficos			2	2		34	
	DFI	Física Aplicada à Biologia	4			4		68	
	DFE	Epistemologia e História das Ciências	4			4			68
	DBI	Zoologia de Invertebrados I			2,5	2,5	85		
	DTP	Psicologia da Educação*	4			4			68
	DTP	Políticas Públicas e Gestão Educacional*	4			4			68
DES	Estatística Aplicada à Biologia	4			4			68	
2ª	DBQ	Bioquímica	3	1		4	136		
	DCM	Embriologia e Histologia	2	2		4	136		
	DBI	Zoologia de Invertebrados II			4	4	136		
	DBI	Morfologia e Anatomia Vegetal	2	2		4	136		
	DBC	Genética Geral e Humana		4		4	136		
	DBS	Imunologia	2	2		4		68	
	DTP	Didática para o Ensino de C. e de Biologia*	2	2		4		68	
	DBI/DBC	Métodos Quantit. E Exper. em Biologia**			6	6			102
	DBS	Microbiologia	2	2		4		68	
	DBS	Parasitologia e Saúde Pública	2	2		4		68	
3ª	DBI	Micologia			4	4			68
	DBI	Zoologia de Cordados			8	8		136	
	DBI	Entomologia Aplicada**			4	4			68
	DBI	Sistemática de Vegetais	2	2		4	136		
	DBI	Estágio Superv. p/ a Docência em Ciências*	2	5		7	238		
	DBC	Evolução	2			2	68		
	DBI	Instrumentação e Met. do Ensino de Ciências*	2	2		4		68	
	DBI	Fisiologia Vegetal I	2,7	1,3		4		68	
	DBI	Fisiologia Vegetal II	2,6	1,4		4			68
	DBC	Biologia Molecular			3	3	102		
4ª	DFS	Biofísica e Fisiologia Animal I	2	4		6		102	
	DFS	Biofísica e Fisiologia Animal II	2	4		6		102	
	DBI	Estágio Superv. p/ a Docência em Biologia*	2	5		7	238		
	DPP	Legislação Ambiental**	2			2		34	
	DBI	Instrumentação e Met.do Ensino de Biologia*	2	2		4		68	
	DBI	Ecologia Sistemática	3	2		5		85	
	DGE	Paleontologia	4			4		68	
	DBI	Biologia Sanitária	3	1		4		68	
	DTP	Introdução à LIBRAS*	2	2		4		68	
	DBC	Biotecnologia			4	4		68	
4ª	DBI	Ecologia de Populações e Comunidades	3	2		5		85	
	DBI	Manejo e Cons. De Recursos Naturais**	3	1		4		68	
	DBI	Estágio Curricular Supervisionado**		10,59			360		
	DBI	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)		2		2	68		
	<b>Atividades Acadêmicas Complementares</b>								<b>240</b>
<b>TOTAL DA CARGA HORÁRIA DO CURSO</b>						<b>(Bacharelado: 4.136 horas/aula / Licenciatura: 4.252)</b>			

**SERIAÇÃO DAS DISCIPLINAS**  
**(Habilitação: Licenciatura – Noturno)**

Série	DEPTO.	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA						
			SEMANAL				Anual	SEMESTRAL	
			Teor.	Prát.	Teo-Prat.	Total		1º	2º
1ª	DBI	Introdução às Ciências Biológicas	2			2		34	
	DQI	Química Geral			4	4		68	
	DQI	Química Orgânica	4			4			68
	DBC	Biologia Celular			4	4	136		
	DMA	Matemática Aplicada às C. Biológicas	2			2		68	
	DGE	Geologia Ambiental	2	1		3	102		
	DBI	Organização dos Seres Vivos	1			1		17	
	DBI	Ficologia			2	2		34	
	DBI	Protozoários Heterotróficos			2	2		34	
	DFE	Epistemologia e História das Ciências	4			4			68
	DTP	Psicologia da Educação*	4			4			68
DTP	Políticas Públicas e Gestão Educacional*	4			4			68	
2ª	DBI	Zoologia de Invertebrados I			2,5	2,5	85		
	DFI	Física Aplicada à Biologia	4			4		68	
	DCM	Fundamentos de Anatomia Humana	2	1		3	102		
	DES	Estatística Aplicada à Biologia	4			4			68
	DBQ	Bioquímica	3	1		4	136		
	DCM	Embriologia e Histologia	2	2		4	136		
	DBS	Imunologia	2	2		4			68
	DTP	Didática para o Ensino de C. e Biologia*	2	2		4			68
3ª	DBI	Zoologia de Invertebrados II			4	4	136		
	DBI	Morfologia e Anatomia Vegetal	2	2		4	136		
	DBC	Genética Geral e Humana			4	4	136		
	DBS	Microbiologia	2	2		4		68	
	DBS	Parasitologia e Saúde Pública	2	2		4		68	
	DBI	Micologia			4	4			68
	DBI	Estágio Sup. para a Docência em Ciências*	2	5		7	238		
4ª	DBI	Instrumentação e Met. do Ens. de Ciências*	2	2		4		68	
	DBC	Evolução	2			2	68		
	DBI	Zoologia de Cordados			8	8		136	
	DBI	Sistemática de Vegetais	2	2		4	136		
	DBI	Fisiologia Vegetal I	2,7	1,3		4		68	
	DBI	Fisiologia Vegetal II	2,6	1,4		4			68
	DFS	Biofísica e Fisiologia Animal I	2	4		6		102	
	DFS	Biofísica e Fisiologia Animal II	2	4		6			102
	DBI	Estágio Sup. para Docência em Biologia*	2	5		7	238		
5ª	DBI	Instrument. e Metod. do Ens. de Biologia*	2	2		4		68	
	DBC	Biologia Molecular			3	3	102		
	DBI	Ecologia Sistêmica	3	2		5		85	
	DGE	Paleontologia	4			4			68
	DBI	Biologia Sanitária	3	1		4		68	
	DTP	Introdução à LIBRAS	2	2		4		68	
	DBC	Biotecnologia			4	4		68	
	DBI	Ecologia de Populações e Comunidades	3	2		5			85
DBI	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)		2		2	68			

Atividades Acadêmicas Complementares

240

**TOTAL DA CARGA HORÁRIA DO CURSO**

**(Licenciatura: 4.252)**

\*específica da Licenciatura

## EMENTAS E OBJETIVOS DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

### BIOFÍSICA E FIOLOGIA ANIMAL I

**Ementa:** Sistema nervoso e endócrino: mecanismos de funcionamento nos principais grupos animais e as implicações da física nesses mecanismos. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Proporcionar o entendimento dos princípios físicos e fisiológicos dos sistemas nervoso e endócrino em humanos e nos grupos animais mais representativos na escala filogenética. (Res. 179/05-CEP)

### BIOFÍSICA E FIOLOGIA ANIMAL II

**Ementa:** Mecanismos de funcionamento de órgãos e sistemas dos principais grupos animais e as implicações dos princípios e leis da física nesses mecanismos. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Proporcionar o entendimento dos princípios físicos e fisiológicos dos sistemas cardiovascular, digestório, excretório e respiratório em humanos e nos grupos animais mais representativos na escala filogenética. (Res. 179/05-CEP)

### BIOLOGIA CELULAR

**Ementa:** Bases estruturais, moleculares e fisiológicas das células e sua abordagem no processo ensino-aprendizagem. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Compreender a célula em seus aspectos moleculares, estruturais e funcionais em procariotos e eucariotos para o entendimento desta como unidade geradora das respostas biológicas do organismo. Fornecer aos alunos instrumentos metodológicos, teórico e prático, para o ensino de Biologia Celular. (Res. 044/10-CI/CCB)

### BIOLOGIA MOLECULAR

**Ementa:** Mecanismos estruturais, funcionais e moleculares de expressão, manipulação gênica e análise computacional de genes e de genomas. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Proporcionar o aprendizado dos aspectos estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e da organização gênica de procariotos e eucariotos. Habilitar o conhecimento das ferramentas da tecnologia do DNA recombinante e da engenharia genética. Discutir os avanços e aplicações de projetos genoma e da genômica funcional. Introduzir e aplicar a bioinformática na análise de genes e de genomas. (Res. 044/10-CI/CCB)

### BIOLOGIA SANITÁRIA

**Ementa:** Qualidade da água, ar e solo, eutrofização, poluição e contaminação: principais causas e conseqüências. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Proporcionar a compreensão dos principais processos envolvidos com alterações ambientais, provocadas pela poluição ou contaminação, que afetam mais diretamente a integridade dos ecossistemas e do próprio homem; proporcionar condições para que o aluno, através de uma análise crítica, proponha soluções para os problemas que afetam com maior freqüência o meio ambiente. (Res. 179/05-CEP)

### BIOQUÍMICA

**Ementa:** Estudo dos compostos moleculares que compõem as células, das vias metabólicas e da bioquímica da informação gênica. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Propiciar o entendimento dos contextos físico, químico e biológico em que cada biomolécula, reação ou via opera na célula, com ênfase aos aspectos relacionados à termodinâmica, regulação e relações entre a estrutura e a função. (Res. 044/10-CI/CCB)



## **BIOTECNOLOGIA**

**Ementa:** O emprego de organismos na obtenção de produtos para a indústria farmacêutica, agroindústria, indústria química e para a produção de energia. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

**Objetivos:** Entender os processos modernos de manipulação genética de diferentes organismos e o seu emprego nas diferentes indústrias e no ambiente. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

## **DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

**Ementa:** Diferentes propostas de ensino-aprendizagem que fundamentam a mediação teórico-prática da ação docente no ensino de Ciências e Biologia. *(Res. 179/05-CEP)*

**Objetivos:** Compreender a formação e o papel do professor de Ciências e Biologia na sociedade contemporânea; entender a importância e o papel das Ciências e Biologia na formação do aluno do ensino fundamental e médio; analisar as diferentes propostas de ensino-aprendizagem para o ensino de Ciências e Biologia; elaborar projetos que explicitem a mediação teórico-prática da ação docente no ensino de Ciências e Biologia. *(Res. 179/05-CEP)*

## **ECOLOGIA DE POPULAÇÕES E COMUNIDADES**

**Ementa:** Abundância das populações: principais atributos, fatores envolvidos na dinâmica populacional e interações intra e inter-específicas. Distribuição e abundância ao nível de comunidades: visões de comunidade, sua organização e metabolismo. *(Res. 179/05-CEP)*

**Objetivos:** Oferecer uma visão sobre principais atributos e processos envolvidos com a dinâmica de populações e comunidades de plantas e animais. *(Res. 179/05-CEP)*

## **ECOLOGIA SISTÊMICA**

**Ementa:** Estudo dos fatores ecológicos e da dinâmica dos ecossistemas naturais, dos biomas globais e dos ecossistemas brasileiros, com ênfase na conservação e na recuperação ambiental. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

**Objetivos:** Fornecer as bases do modo de ação dos fatores ecológicos bióticos e abióticos aplicados à análise da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas naturais. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

## **ENTOMOLOGIA APLICADA**

**Ementa:** Propiciar aos acadêmicos o conhecimento de assuntos da entomologia aplicada, referentes aos aspectos agrícola, médico-veterinário e ecológico. Abordar as relações existentes entre os insetos e: as plantas, os animais de interesse econômico e com a espécie humana. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

**Objetivos:** Transmitir os conhecimentos básicos sobre a morfologia e biologia dos principais insetos de interesse agrícola, veterinário, médico e, também, dos polinizadores; capacitar o aluno a compreender os aspectos referentes às interações entre os insetos com o ambiente; proporcionar a compreensão sobre os recursos biológicos para manter as populações de insetos em níveis de equilíbrio. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

## **EMBRIOLOGIA E HISTOLOGIA**

**Ementa:** Embriologia animal comparada nos primeiros estágios do desenvolvimento e estudos dos tecidos animais. *(Res. 179/05-CEP)*

**Objetivos:** Diferenciar o desenvolvimento embrionário nas diferentes classes de animais. Identificar os diversos tipos de tecidos que compõem o organismo animal. *(Res. 179/05-CEP)*

## **ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

**Ementa:** Estágio supervisionado em indústrias, cooperativas, clínicas, laboratórios de pesquisa, na área biológica. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

**Objetivos:** Proporcionar a vivência de situações profissionais nas diferentes áreas de atuação do biólogo, visando aperfeiçoamento técnico-científico, social e cultural necessários à sua formação. *(Res. 044/10-CI/CCB)*

### **ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS**

**Ementa:** Integração da teoria com a prática pedagógica por meio da ação docente, tendo como subsídios os saberes pedagógicos, conteúdos específicos e metodologias para o ensino de Ciências (5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental). (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Propor atividades didático-pedagógicas por meio de observação realizada na instituição campo de estágio; desenvolver ações de coordenação de atividades pedagógicas, orientação de projetos a grupos de alunos, produção de materiais, oficinas temáticas, entre outras; preparar materiais didáticos para as aulas de regência em Ciências; desenvolver planejamentos de aula para a prática pedagógica; vivenciar a prática docente em sala de aula na instituição escolar campo de estágio, através da experiência de observar, participar e reger aulas de Ciências (5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental). (Res. 179/05-CEP)

### **ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA DOCÊNCIA EM BIOLOGIA**

**Ementa:** Integração da teoria com a prática por meio da ação docente, tendo como subsídios os saberes pedagógicos, conteúdos específicos e metodologias para o ensino de Biologia (Ensino Médio). (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Propor atividades didático-pedagógicas por meio de observação realizada na instituição campo de estágio; desenvolver ações de coordenação de atividades pedagógicas, orientação de projetos a grupos de alunos, produção de materiais, oficinas temáticas, entre outras; preparar materiais didáticos para as aulas de regência em Biologia; desenvolver planejamentos de aula para a prática pedagógica; vivenciar a prática docente em sala de aula na instituição escolar campo de estágio, através da experiência de observar, participar e reger aulas de Biologia. (Res. 179/05-CEP)

### **ESTATÍSTICA APLICADA À BIOLOGIA**

**Ementa:** Conceitos e métodos estatísticos na análise de dados. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Proporcionar ao aluno os conhecimentos de estatística aplicados a dados experimentais. (Res. 044/10-CI-CCB)

### **EVOLUÇÃO**

**Ementa:** Teorias e mecanismos de Evolução Orgânica, bem como a origem e transformação dos grandes grupos de organismos. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno condições para entender que a atual diversidade de seres vivos é o resultado da transformação de seres pré-existentes por meio de processos que atuaram no passado e continuam atuando no presente; levar o aluno a entender que os seres humanos também são produtos da evolução. (Res. 179/05-CEP)

### **FICOLOGIA**

**Ementa:** Caracterização, classificação, biologia e importância econômica e ecológica das algas. Processos e técnicas de identificação. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Proporcionar ao acadêmico, por meio de atividades teórico-práticas, conhecimento sobre: as características morfológicas e reprodutivas apresentadas pelos diferentes grupos algais; a classificação das algas em diferentes categorias taxonômicas; a identificação dessas algas em nível de classe, ordem e famílias; as técnicas de herborização dos diferentes grupos de algas; a importância ecológica e econômica dos diferentes grupos de algas. (Res. 044/10-CI/CCB)

### **FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA**

**Ementa:** Óptica Geométrica. Óptica Física. Bioeletricidade. Radioisótopos. (Res. 050/06-CEP)

**Objetivos:** Estabelecer a interdisciplinaridade entre a Física e a Biologia através de conceitos fundamentais, fenômenos e experiências. Fornecer base aos futuros profissionais da área para que possam amplamente apresentar e discutir fenômenos da vida cotidiana, que possui ligação direta com a Física e Biologia. Compreender o emprego de equipamentos e dispositivos desenvolvidos

em pesquisas físicas para obtenção de informações precisas e completas em experiências biológicas. (Res. 050/06-CEP)

### **FISIOLOGIA VEGETAL I**

**Ementa:** Estudo da germinação e dormência de sementes, das relações hídricas, da nutrição mineral e da fixação metabolismo do nitrogênio. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Propiciar o entendimento dos mecanismos físico-químicos, bioquímicos e fisiológicos associados à germinação e dormência de sementes, às relações hídricas, à nutrição mineral, à fixação e metabolismo do nitrogênio, bem como sua importância nas inter-relações entre a planta e o meio. (Res. 044/10-CI/CCB)

### **FISIOLOGIA VEGETAL II**

**Ementa:** Estudo do metabolismo do carbono (fotossíntese, respiração e fotorrespiração), do transporte de substância orgânicas e do crescimento e desenvolvimento vegetal. Noções do metabolismo secundário. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Propiciar o entendimento dos mecanismos físico-químicos, bioquímicos e fisiológicos do metabolismo do carbono, do transporte de substâncias orgânicas, do metabolismo secundário, do crescimento e do desenvolvimento vegetal, bem como a sua importância nas inter-relações entre a planta e o meio. (Res. 044/10-CI/CCB)

### **FUNDAMENTOS DE ANATOMIA HUMANA**

**Ementa:** Morfologia dos sistemas constituintes do corpo humano. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Reconhecer, localizar e descrever macroscopicamente as estruturas que compõem os sistemas locomotor, circulatório, respiratório, digestório, urogenital, nervoso e endócrino do corpo humano. (Res. 179/05-CEP)

### **GEOLOGIA AMBIENTAL**

**Ementa:** Estudo dos fenômenos da dinâmica interna e externa e suas implicações na superfície da terra. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno o conhecimento básico a respeito da estrutura da terra, dos mine-raís e rochas, assim como dos processos que ocorrem na superfície do planeta. (Res. 179/05-CEP)

### **GENÉTICA GERAL E HUMANA**

**Ementa:** Natureza, localização, transmissão, função, alterações e manipulação do material genético e suas relações com o desenvolvimento humano normal e anômalo. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Compreender a natureza, estrutura, fisiologia e modificações do material genético; interpretar e relacionar os mecanismos de herança e alterações genéticas com o desenvolvimento humano normal e anômalo e com o diagnóstico e o tratamento das anomalias genéticas humanas. (Res. 179/05-CEP)

### **HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS: BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA A PESQUISA**

**Ementa:** Comunicação das descobertas científicas com ênfase nas Ciências Biológicas. Planejamento e execução de projeto de pesquisa em nível de iniciação científica. (Res. 092/06-CEP)

**Objetivos:** Estabelecer os diferentes campos de conhecimento; estudar os principais marcos teóricos e metodológicos das ciências biológicas; elaborar projeto de pesquisa; executar trabalho de pesquisa e acompanhar sua redação; apresentar artigo como resultado do trabalho de investigação científica de acordo com as normas da ABNT. (Res. 092/06-CEP)



## **IMUNOLOGIA**

**Ementa:** Estudo do sistema imunitário humano envolvendo as interações celulares e humorais no mecanismo de defesa e regulação da resposta imune. Técnicas básicas de imunologia. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Apresentar os fundamentos básicos de imunologia que permitam ao aluno compreender os mecanismos de defesa do hospedeiro frente às substâncias estranhas. Compreender as interações celulares e humorais envolvidas no mecanismo de defesa e regulação da resposta imune. Compreender o envolvimento do sistema imune em situações patológicas. Capacitar o aluno para executar e interpretar as técnicas básicas empregadas na imunologia. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

**Ementa:** Estudo do instrumental teórico-prático fundamental para o exercício da docência em Biologia, buscando enfatizar as questões epistemológicas, o papel da experimentação e a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Refletir sobre o papel da Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Biologia; analisar criticamente, planejar e produzir materiais didáticos para o ensino de Biologia que embasem o trabalho do professor na instituição escolar como estagiário e futuro profissional. (Res. 179/05-CEP)

## **INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Ementa:** Estudo do instrumental teórico-prático fundamental para o exercício da docência em Ciências (5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental), buscando enfatizar as questões epistemológicas, o papel da experimentação e a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Refletir sobre o papel da Ciência, da tecnologia e da sociedade no ensino de Ciências; analisar criticamente, planejar e produzir materiais didáticos para o ensino de Ciências que embasem o trabalho do professor na instituição escolar como estagiário e futuro profissional. (Res. 179/05-CEP)

## **INTRODUÇÃO À LIBRAS – LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**

**Ementa:** Noções básicas de LIBRAS com vistas a uma comunicação funcional entre ouvintes e surdos no âmbito escolar no ensino de Ciências e de Biologia. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Instrumentalizar os graduandos para o estabelecimento de uma comunicação funcional com pessoas surdas; favorecer a inclusão da pessoa surda no contexto escolar; expandir o uso da LIBRAS legitimando-a como a segunda língua oficial do Brasil. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Ementa:** Histórico do curso de Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado, campos de atuação do profissional biólogo, bioética, biossegurança. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Subsidiar o aluno nas escolhas dos percursos possíveis do curso, de acordo com suas aptidões e áreas de atuação do biólogo. Discutir temas como: bioética, biossegurança e a relação do biólogo com pesquisa e ensino. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

**Ementa:** Evolução do direito ambiental. Política e legislação básica federal. Trâmites legais. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivo Geral:** Propiciar aos alunos a compreensão, o conhecimento básico sobre a legislação e aplicação do direito ambiental. Política Nacional do Meio Ambiente. Competência em matéria ambiental. Cidadania e meio ambiente. Prevenção e reparação do dano ambiental. Direito Internacional do Meio Ambiente. Trâmites legais para a proteção do meio ambiente. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos Específicos:** Criar e cooperar com a consciência de cidadania voltada para a questão ambiental. Analisar os aspectos fundamentais ambientais da Constituição da República Federativa do Brasil, na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e outros diplomas normativos que compõem o ordenamento jurídico ambiental brasileiro. Observar a importância da legislação ambiental como instrumento de proteção e manutenção do equilíbrio ecológico e da vida humana. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MANEJO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS**

**Ementa:** Biologia da conservação, avaliação, monitoramento e manejo da vida silvestre. As principais ameaças à biodiversidade e ferramentas para a conservação e manejo. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Oferecer aos acadêmicos uma visão sobre as principais teorias ecológicas e técnicas utilizadas na avaliação, monitoramento, manejo e conservação da biodiversidade. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**Ementa:** Estudo das noções básicas do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável real, com aplicação na área biológica. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** 1. Familiarizar o aluno com o pensamento matemático indispensável ao estudo das ciências. 2. Possibilitar ao aluno o domínio dos conceitos e das técnicas do cálculo. 3. Possibilitar ao aluno a aplicação do cálculo na resolução de problemas vinculados à área biológica. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MÉTODOS QUANTITATIVOS E EXPERIMENTAIS EM BIOLOGIA**

**Ementa:** Planejamento, análise e interpretação de experimentos manipulativos e estudos observacionais em biologia. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Desenvolver habilidades que permitam aos estudantes descrever, quantificar e avaliar a variação biológica. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MICOLOGIA**

**Ementa:** Caracterização dos principais grupos de fungos; sistemas de classificação; relações ecológicas; importância econômica; principais fungos causadores de doenças, técnicas de coleta, de isolamento e preservação; fungos em biotecnologia. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Caracterizar e reconhecer os grandes grupos de fungos; discutir aspectos ecológicos dos fungos e seu papel na manutenção dos ecossistemas; apresentar os avanços na utilização de fungos em biotecnologia; apresentar fungos de interesse agrônomo, médico e industrial; desenvolver práticas de coleta e de preservação visando a organização de coleções didáticas; elaborar material didático-pedagógico para o ensino dos conteúdos abordados. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MICROBIOLOGIA**

**Ementa:** Caracterização dos principais grupos de bactérias, fungos e vírus, visando fornecer a base para o entendimento da relação destes entre si, com os outros seres vivos e o meio ambiente. Treinamento em técnicas básicas em Microbiologia e métodos de estudo dos micro-organismos. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Compreender as características dos principais grupos de bactérias, fungos e vírus de importância para o homem e o meio ambiente. Aprender, através de treinamento, as técnicas básicas empregadas no estudo dos micro-organismos. (Res. 044/10-CI/CCB)

## **MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL**

**Ementa:** Morfo-anatomia de estruturas vegetativas e reprodutivas das plantas vasculares com desenvolvimento didático-pedagógico dos conteúdos abordados. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Reconhecer e caracterizar as diversas estruturas vegetativas e reprodutivas das plantas vasculares e seus diferentes níveis de organização interna e externa. (Res. 179/05-CEP)

## **PALEONTOLOGIA**

**Ementa:** A Paleontologia sob o ponto de vista estratigráfico, com noções paleontológicas fundamentais na sistemática de animais e vegetais fósseis. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Fornecer aos acadêmicos conhecimentos sobre a vida pretérita que, preservada nas rochas, forneceu os elementos básicos para o entendimento da vida atual. (Res. 179/05-CEP)

#### **PARASITOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA**

**Ementa:** Aspectos biológicos, moleculares, patogênicos, epidemiológicos e profiláticos de protozoários, helmintos e artrópodes parasitos e/ou transmissores de agentes infecciosos de interesse em Saúde Pública. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Conhecer os aspectos teóricos e práticos das principais parasitoses humanas causadas por protozoários, helmintos e artrópodes, permitindo a compreensão da relação parasito-hospedeiro e destacando as características biológicas, moleculares, patogênicas, epidemiológicas e profiláticas de cada espécie. Objetiva ainda despertar o interesse dos acadêmicos para a realidade dos problemas de saúde ocasionados por parasitoses endêmicas, oportunistas, emergentes, reemergentes e zoonoses. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO EDUCACIONAL**

**Ementa:** Políticas e gestão educacional com ênfase nos planos educacionais para os sistemas escolares no Brasil Colônia, Império e República, para o curso de licenciatura em biologia. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Subsidiar a formação docente com conhecimentos teórico-práticos referentes às políticas públicas educacionais e sua relação com o contexto sócio-político econômico, bem como sua gestão e organização escolar. (Res. 179/05-CEP)

#### **PROTOZOÁRIOS HETEROTRÓFICOS**

**Ementa:** Morfo-fisiologia, sistemática, importância e ecologia dos protistas heterotróficos. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Proporcionar ao acadêmico, por meio de atividades teórico-práticas, subsídios para a compreensão dos aspectos taxonômicos, morfológicos, fisiológicos, reprodutivos, processos adaptativos, parasitológicos e ecológicos dos protozoários heterotróficos. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO A**

**Ementa:** Variáveis que interferem no processo do desenvolvimento e aprendizagem. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Oferecer subsídios teóricos para que o aluno possa compreender e atuar no processo educativo; propiciar condições para que o aluno possa conhecer a natureza dos processos de desenvolvimento e aprendizagem, seus condicionantes e inter-relações. (Res. 179/05-CEP)

#### **QUÍMICA GERAL**

**Ementa:** Conceito de ligação química e equilíbrio químico. Funções inorgânicas e aspectos da química de alguns compostos inorgânicos de interesse. Propriedades coligativas e interações moleculares. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Desenvolver os conteúdos básicos de química geral e alguns princípios de Química Inorgânica. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **QUÍMICA ORGÂNICA**

**Ementa:** Estrutura dos compostos orgânicos. Efeitos eletrônicos. Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos. Isomeria. Noções de mecanismos de reações em Química Orgânica. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Introduzir os conceitos teóricos fundamentais da Química Orgânica, através do estudo da estrutura, síntese e reatividade das principais funções orgânicas. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **SISTEMÁTICA VEGETAL**

**Ementa:** Estudos dos principais grupos vegetais e de fungos. Sistemas de classificação, identificação e considerações filogenéticas. (Res. 044/10-CI/CCB)



**Objetivos:** Caracterizar e identificar os principais grupos de vegetais e fungos; praticar técnicas de coleta, herborização e identificação de material botânico. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **TÓPICOS ESPECIAIS EM BOTÂNICA**

**Ementa:** Desenvolvimento de temas relacionados com as diversas linhas de pesquisa e considerados de importância relevante para a formação do profissional. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Permitir com que o acadêmico consolide e aprofunde conhecimentos nas diferentes sub-áreas da Botânica. (Res. 179/05-CEP)

#### **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Ementa:** Articulação e interrelacionamento dos conteúdos curriculares com as experiências cotidianas, dentro e fora da instituição, para ratificar, retificar e/ou ampliar o campo de conhecimento. Capacitar o estudante no tocante aos aspectos teórico-metodológicos necessários para o desenvolvimento deste componente curricular que é obrigatório para a integralização do curso por meio da elaboração e execução de um projeto de pesquisa, em nível de graduação em uma das subáreas de Biologia ou áreas afins. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Oportunizar ao aluno a iniciação à pesquisa. Sistematizar o conhecimento adquirido no decorrer do curso. Garantir a abordagem científica de temas relacionados à prática profissional, inserida na dinâmica da realidade local, regional e nacional. Subsidiar o processo de ensino, contribuindo para a realimentação dos conteúdos programáticos das disciplinas integrantes do currículo. Proporcionar meios para o desenvolvimento da autonomia intelectual do aluno. Complementar e aprofundar os estudos em uma das subáreas de biologia ou áreas afins. Consolidar os conceitos adquiridos através da elaboração, desenvolvimento e conclusão de um projeto de pesquisa em nível de graduação. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **ZOOLOGIA DE CORDADOS**

**Ementa:** Morfofisiologia, sistemática e ecologia de Chordata. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Caracterizar morfofisiologicamente e identificar os principais grupos de Chordata, bem como seus modos de vida e habitat. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS I**

**Ementa:** Aspectos morfo-fisiológicos, evolutivos, ecológicos e sistemáticos dos filos Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nematoda, Nematomorpha, Rotifera, Gastrotricha, Acanthocephala e Annelida. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno melhor entendimento da Zoologia; fornecer informações básicas sobre a morfologia, biologia, ecologia, importância e relações filogenéticas entre os grupos de invertebrados. (Res. 044/10-CI/CCB)

#### **ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS II**

**Ementa:** Características morfológicas e fisiológicas, taxonomia, biologia e ecologia de Mollusca, Arthropoda e Echinodermata. (Res. 044/10-CI/CCB)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno um melhor entendimento da Zoologia; fornecer subsídios para a preservação de espécies animais; caracterizar morfológicamente, fisiologicamente, taxonomicamente; e conhecer a biologia, ecologia e relações filogenéticas de Mollusca, Arthropoda e Echinodermata. (Res. 044/10-CI/CCB)

### **DISCIPLINAS OPTATIVAS – BACHARELADO**

### **BIOLOGIA DE CAMPO I**

**Ementa:** Trabalhos de campo visando a integração de conhecimentos com desenvolvimento didático-pedagógico dos conteúdos abordados. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Aplicar as diversas técnicas e metodologias de coleta dos organismos; Propiciar uma visão integradora entre os organismos e o meio ambiente em que vivem; Propiciar a integração das diversas áreas de conhecimento. (Res. 179/05-CEP)

### **BIOLOGIA DE CAMPO II**

**Ementa:** Trabalhos de campo visando a integração de conhecimentos com desenvolvimento didático-pedagógico dos conteúdos abordados. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Desenvolver atividades de campo com conteúdos aplicados ao ensino fundamental e médio; propiciar uma visão integradora entre os organismos e o meio ambiente em que vivem; propiciar a integração das diversas áreas de conhecimento (Res. 179/05-CEP)

### **BIOLOGIA E SOCIEDADE**

**Ementa:** Concepções filosóficas, políticas e ideológicas de teorias biológicas a fim de contribuir com a compreensão do discurso científico e com a política da Ciência. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Trabalhar os pressupostos filosóficos, em particular os semânticos, das investigações científicas da atualidade; elucidar os discursos científicos na passagem para o discurso das mídias e do discurso pedagógico; estabelecer relações da biologia e seus pares e afins com a religião, a arte o direito, a filosofia, a tecnologia; discutir as principais temáticas da atualidade como a clonagem, os transgênicos, as pesquisas sobre AIDS, terapias genéticas entre outras para estabelecer os marcos destes debates na sociedade. (Res. 179/05-CEP)

### **BIOTECNOLOGIA E AMBIENTE**

**Ementa:** Estudo crítico e analítico das bases científicas e fases históricas do processo biotecnológico e ecotecnológico; das ferramentas e técnicas desenvolvidas em cada fase; das aplicações e impactos do conhecimento biológico e ecológico no meio ambiente. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Mediar discussões sobre os fundamentos e aplicações da biotecnologia e ecotecnologia, em suas diferentes escalas de abrangência, no meio ambiente; introduzir princípios básicos de biossegurança e bioética, propiciando uma visão crítica com relação às questões ambientais. (Res. 179/05-CEP)

### **COMANDOS NEURAIS PARA O APARELHO LOCOMOTOR**

**Ementa:** Análise das vias neurais para o comando do aparelho locomotor. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Reconhecer as estruturas do sistema nervoso central e periférico que integram as vias eferentes somáticas; descrever os órgãos efetadores localizados no aparelho locomotor; identificar, nas peças anatômicas, as estruturas macroscópicas presentes nos órgãos do sistema nervoso e no aparelho locomotor. (Res. 179/05-CEP)

### **ECOFISIOLOGIA VEGETAL**

**Ementa:** Estudo das respostas fisiológicas das plantas em relação às variações dos fatores ambientais. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Caracterizar as principais relações entre as plantas e o ambiente e os efeitos dos fatores abióticos sobre os principais processos fisiológicos dos vegetais, relacionando-os ao crescimento e desenvolvimento. (Res. 179/05-CEP)

### **ECOLOGIA E TAXONOMIA DE FUNGOS MICORRÍZICOS**

**Ementa:** Reconhecimento e caracterização dos principais tipos de associações micorrízicas, com destaque para a identidade dos participantes micorrízicos, os benefícios advindos com a associação e a influência de fatores bióticos e abióticos no estabelecimento e eficiência da associação. (Res. 179/05-CEP)



**Objetivos:** Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de: a) reconhecer os principais tipos de associação micorrízica, segundo a morfologia da simbiose, a identidade dos participantes e a relação custo-benefício desta interação; b) discorrer sobre a formação e o funcionamento da simbiose; c) relacionar fatores ambientais, características intrínsecas dos fitobiontes e dos micobiontes com a eficiência da associação; d) coletar solo e raízes a fim de isolar esporos de fungos micorrízicos arbusculares e detectar a presença destes organismos no córtex radicular dos fitobiontes; e) identificar os principais representantes dos fungos micorrízicos arbusculares. (Res. 179/05-CEP)

### **ECOLOGIA ENERGÉTICA**

**Ementa:** Dinâmica do fluxo de energia em sistemas biológicos; bioenergética; componentes e balanço energético; interferências bióticas e abióticas. Isótopos estáveis: carbono, nitrogênio e enxofre; modelagem do fluxo de energia. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Mediar a elaboração da estrutura e funcionamento das cadeias alimentares através do fluxo de energia entre e dentro dos compartimentos biológicos. (Res. 179/05-CEP)

### **EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL EM MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS**

**Ementa:** Articular o ensino e a pesquisa por meio de atividades extensionistas que promovam o intercâmbio como o ensino fundamental e médio e com a comunidade em geral, partindo-se da morfologia humana e animal, normal, patológica, com enfoque interdisciplinar. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Possibilitar aos acadêmicos uma via de mão dupla, com trânsito assegurado à comunidade, e encontrar na sociedade a oportunidade de elaboração da práxis do conhecimento acadêmico e ao mesmo tempo a reflexão Teórica: sobre os conhecimentos populares que adquiriu junto à comunidade; compreender o papel da extensão na articulação entre o ensino e a pesquisa e nas relações entre a universidade e a sociedade; identificar e atender demandas de conhecimentos da morfologia humana e animal geradas pela comunidade; promover o intercâmbio com a comunidade não escolar, valorizando a educação formal, por meio de palestras e cursos para grupos de funcionários de empresas, corpo de bombeiros, pastoral da saúde, entre outros. (Res. 179/05-CEP)

### **EDUCAÇÃO, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE**

**Ementa:** Fundamentos teórico-práticos que articulem educação, sociedade e meio ambiente com abordagem didático-pedagógica dos conteúdos. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Estabelecer relações filosóficas, históricas, econômicas e sociológicas entre educação, sociedade e meio ambiente; investigar as influências dos modelos de desenvolvimento no agravamento da problemática ambiental; discutir os principais aspectos do capitalismo, da globalização e do desenvolvimento sustentável; Desenvolver atividades interdisciplinares discutidas ao longo da disciplina. (Res. 179/05-CEP)

### **ENDOCRINOLOGIA METABÓLICA**

**Ementa:** Função dos hormônios no controle integrado do metabolismo corporal. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Fazer a integração hormonal e seu controle neural sobre o metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídios em diferentes situações fisiológicas. (Res. 179/05-CEP)

### **EXPRESSÃO GÊNICA EM INSETOS**

**Ementa:** Mecanismos estruturais, funcionais e moleculares da expressão gênica. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Apresentar os aspectos estruturais e funcionais da expressão gênica no desenvolvimento de insetos. (Res. 179/05-CEP)

### **FISIOLOGIA COMPARATIVA DO COMPORTAMENTO ANIMAL**

**Ementa:** Estudo comparativo dos diversos aspectos do comportamento animal. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Compreender a inter-relação dos fatores neurais, hormonais e ambientais que fundamentam os comportamentos alimentares, reprodutivos, cronobiológicos e sociais de humanos e animais. (Res. 179/05-CEP)

### **HOMEOPATIA EM VEGETAIS**

**Ementa:** Xenobióticos e as questões ambientais. Influência dos fatores bióticos e abióticos em plantas. Homeopatia, princípios e leis da homeopatia. Homeopatia em Plantas. Filosofia e metodologias de pesquisa em homeopatia vegetal. Utilização do princípio homeopático em vegetais. Resultados experimentais. Farmácia homeopática: preparo de tinturas e sua dinamização. Soluções, escalas, nomenclatura, métodos e preparo de medicamentos homeopáticos para o uso em vegetais. (Res. 050/2009-CCB)

**Objetivos:** Fornecer conceitos, princípios e aplicações da Ciência Homeopática em vegetais. (Res. 050/2009-CCB)

### **INTERFACES ENTRE ANTROPOLOGIA E BIOLOGIA**

**Ementa:** Elementos teóricos e da produção de conhecimento a partir da relação entre Antropologia e Biologia. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Conhecer os referenciais teórico-metodológicos básicos da Antropologia para promover um estudo que integrem elementos dessa Disciplina e da Biologia; Conhecer as tendências de estudo relacionadas com o ramo da Etnobiologia e suas possibilidades de produção de conhecimento. (Res. 179/05-CEP)

### **INTRODUÇÃO A CLASSIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS**

**Ementa:** Fundamentos e métodos da classificação taxonômica dos organismos e bases metodológicas da sistemática molecular com desenvolvimento didático-pedagógico dos conteúdos abordados. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Discutir e relacionar os fundamentos dos diferentes sistemas de classificação dos organismos; apresentar e caracterizar os grandes grupos de organismos. (Res. 179/05-CEP)

### **INTRODUÇÃO À CLASSIFICAÇÃO DOS ORGANISMOS**

**Ementa:** Fundamentos e métodos da classificação taxonômica dos organismos e bases metodológicas da sistemática molecular com desenvolvimento didático-pedagógico dos conteúdos abordados. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Discutir e relacionar os fundamentos dos diferentes sistemas de classificação dos organismos; apresentar e caracterizar os grandes grupos de organismos. (Res. 179/05-CEP)

### **INTRODUÇÃO À ECOLOGIA DE ZOOBENTOS**

**Ementa:** Estudo ecológico da comunidade bêntica de água doce. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno o conhecimento de metodologias de coleta e identificação de invertebrados bênticos; subsidiar o aluno quanto ao entendimento da relação dos invertebrados bênticos com o meio ambiente (Res. 179/05-CEP)

### **INTRODUÇÃO À LIMNOLOGIA**

**Ementa:** Estrutura física e biológica, ciclagem de nutrientes e processos em ecossistemas aquáticos continentais; principais comunidades aquáticas. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Fornecer aos acadêmicos uma visão geral sobre a caracterização física, química e biológica, os métodos de estudo e os princípios ecológicos atuantes em ecossistemas aquáticos continentais. (Res. 179/05-CEP)

### **INTRODUÇÃO À ORNITOLOGIA**

**Ementa:** Morfologia, sistemática, ecologia e levantamento das aves. (Res. 037/11-CI/CCB)

**Objetivos:** Capacitar os alunos quanto: a) aos conhecimentos básicos sobre biologia e interações das aves com o ambiente; b) noções básicas sobre conservação de aves; e c) métodos de observação e registro de aves no ambiente. (Res. 037/11-CI/CCB)

### **LEVANTAMENTOS FLORÍSTICOS COMO BASE PARA ESTUDOS DE BIODIVERSIDADE**

**Ementa:** Metodologias empregadas em levantamentos florísticos e sua utilização em estudos de biodiversidade. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Apresentar os principais métodos utilizados em levantamentos florísticos; treinar técnicas de coleta e herborização de material botânico; discutir a utilização dos dados provenientes de levantamentos florísticos em estudos de biodiversidade. (Res. 179/05-CEP)

### **LIQUENOLOGIA**

**Ementa:** Caracterização dos principais tipos de líquens, quanto à morfologia do talo, tipo de simbiose, produção de estruturas de reprodução e síntese de substâncias químicas. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de: a) compreender a organização do talo líquênico; b) reconhecer as principais formas de estruturação do talo líquênico e das estruturas reprodutivas do mesmo; c) discorrer sobre a importância ecológica e econômica dos líquens. (Res. 179/05-CEP)

### **MORFO-ANATOMIA DE UNIDADES DE DISPERSÃO EM PLANTAS COM SEMENTES**

**Ementa:** Morfologia e anatomia de diásporos relacionados aos tipos e agentes de dispersão. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Reconhecer e caracterizar as diversas estruturas de diásporos dos organismos vegetais e suas relações com os agentes de dispersão, bióticos e abióticos, assim como contribuir com o conhecimento dos sistemas de reprodução das espécies vegetais. (Res. 179/05-CEP)

### **MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL ECOLÓGICA**

**Ementa:** Organização morfológica e anatômica de espécies vegetais que ocorrem em diferentes ecossistemas. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Reconhecer e caracterizar as diversas estruturas adaptativas de órgãos vegetativos de diferentes ambientes. (Res. 179/05-CEP)

### **MORFOLOGIA E CITOGENÉTICA DE INSETOS**

**Ementa:** Inter-relação da morfologia e citogenética na identificação de insetos. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Analisar a morfologia interna e externa das diferentes fases do desenvolvimento de insetos e aplicar as técnicas citogenéticas para identificação das espécies. (Res. 179/05-CEP)

### **PATOLOGIA GERAL**

**Ementa:** Estudo da etiologia, patogenia, alterações celulares, tissulares e orgânicas, bem como das repercussões funcionais dos principais processos patológicos decorrentes de agravos específicos à saúde. (Res. 001/11-CI/CCB)

**Objetivos:** Capacitar o aluno a identificar os principais agentes etiológicos, reconhecer as principais alterações patológicas e discutir os mecanismos fisiopatológicos envolvidos no desenvolvimento das doenças. (Res. 001/11-CI/CCB)

### **PLANTAS MEDICINAIS: DIVERSIDADE E IDENTIFICAÇÃO**

**Ementa:** Principais famílias botânicas de plantas medicinais, prática da identificação de material botânico e discussão sobre a nomenclatura em plantas medicinais. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Apresentar as principais famílias de plantas medicinais; treinar a identificação de plantas medicinais utilizando chaves para famílias, gêneros e espécies; discutir aspectos de nomenclatura botânica aplicada a plantas medicinais. (Res. 179/05-CEP)

### **PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS**

**Ementa:** Caracterização morfo-anatômica de plantas medicinais e aromáticas e caracterização dos compostos primários e secundários presentes nas espécies vegetais. (Res. 179/05-CEP)



**Objetivos:** Fornecer subsídios para a caracterização morfo-anatômicas das principais família botânicas cujas espécies são utilizadas como fitoterápicas ou plantas aromáticas; caracterizar o principais compostos secundários presentes nas plantas medicinais; apresentar métodos d propagação em plantas medicinais. (Res. 179/05-CEP)

### **SISTEMA NERVOSO: ASPECTOS GERAIS SOBRE A EVOLUÇÃO DA CONSCIÊNCIA ENTRE OS ANIMAIS**

**Ementa:** Estudo comparativo da evolução da consciência entre os animais. Uma análise d consciência desde os celenterados até o homem. (Res. 016/2010-CI/CCB)

**Objetivos:** Compreender os significados do termo consciência; identificar os diferentes níveis d consciência entre os animais; comparar a consciência humana com a dos demais animais; avaliar desenvolvimento da consciência no homem. (Res. 016/2010-CI/CCB)

### **SISTEMA NERVOSO ENTÉRICO**

**Ementa:** Morfologia do sistema nervoso entérico. (Res. 179/05-CEP)

**Objetivos:** Citar a divisão do sistema nervoso entérico; descrever a organização morfológica d sistema nervoso mioentérico; relacionar as funções do sistema nervoso mioentérico; distinguir a localização do sistema nervoso mioentérico nos diferentes segmentos que formam o tracto gastrc intestinal; identificar em lâminas histológicas as estruturas que formam o sistema nervoso mioer térico. (Res. 179/05-CEP)

**Anexo 02: Resolução que aprova a disciplina de Comunicação e Mídias no Ensino de Ciências e Biologia.**



*Universidade Estadual de Maringá*  
**Centro de Ciências Biológicas**

**RESOLUÇÃO N° 010/2016-CI/CCB**

**CERTIDÃO**

Certifico que a presente resolução foi afixada em local de costume, neste Centro e no site <http://ccb.uem.br>, no dia 24/02/2016.

Aprova criação de disciplinas no projeto pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas – modalidade presencial.

**Edson Márcio Gongora**  
Secretário.

Considerando o conteúdo do processo nº 3192/2005-PRO;  
considerando a Resolução nº 002/2016-BIO;

**O CONSELHO INTERDEPARTAMENTAL APROVOU E EU, DIRETOR, SANCIONO A SEGUINTE RESOLUÇÃO:**

**Art. 1º** Fica aprovada a criação das seguintes disciplinas optativas no projeto pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas – modalidade presencial, a vigorar a partir do ano letivo de 2016:

**Disciplina:** Fundamentos de Limnologia

**Carga horária:** 68 h/a teórico-práticas

**Periodicidade:** Semestral

**Ementa:** Propiciar aos acadêmicos o conhecimento de assuntos da limnologia básica, referentes aos aspectos físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas aquáticos continentais, bem como abordar as relações básicas entre o componente biológico e os aspectos físicos e químicos.

**Objetivos:** Transmitir os conhecimentos básicos sobre as principais características físicas e químicas dos ecossistemas aquáticas e como estas podem determinar o componente biológico desses ecossistemas; capacitar o aluno a compreender os aspectos referentes às interações entre o homem e o ambiente aquático; proporcionar melhor compreensão sobre os recursos hídricos para auxiliar na manutenção do uso equilibrado desse recurso.

**Departamentalização:** Departamento de Biologia – DBI

**Disciplina:** Comunicação e Mídias no Ensino de Ciências e Biologia

**Carga horária:** 34 h/a (10 teóricas, 20 práticas e 04 prática pedagógica)

**Periodicidade:** Semestral

**Ementa:** Abordagem sobre comunicação social e Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs), tendo como subsídios as possibilidades e limites no uso dessas tecnologias para o ensino de Ciências de Biologia.



*Universidade Estadual de Maringá*  
**Centro de Ciências Biológicas**

... Resolução nº 010/2016-CI/CCB

2

**Objetivos:** Reconhecer a importância das Novas Tecnologias no Ensino de Ciências e Biologia. Analisar as principais aplicações das TICs que podem ser empregadas nas aulas de Ciências e Biologia. Desenvolver projetos educacionais interdisciplinares e multidisciplinares, baseados no Uso de Mídias Educacionais.

**Departamentalização:** Departamento de Biologia – DBI

**Art. 2º** Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Dê-se ciência.

Cumpra-se.

Maringá, 17 de fevereiro de 2016.

Prof. Dr. Luiz Carlos Corrêa  
Diretor

**ADVERTÊNCIA:**

O prazo recursal termina em 02/03/2016. (Art. 95 - § 1º do Regimento Geral da UEM)

**Anexo 03: Resolução que aprova a disciplina de Gênero e Sexualidade: Bases  
Biológicas e Culturais**





*Universidade Estadual de Maringá*  
**Centro de Ciências Biológicas**

**RESOLUÇÃO Nº 087/2017-CI/CCB**

**CERTIDÃO**

Certifico que a presente resolução foi afixada em local de costume, neste Centro e no site <http://ccb.uem.br>, no dia 18/12/2017.

Aprova alteração curricular no projeto pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas – modalidade: presencial.

**Edson Márcio Gongora**  
Secretário.

Considerando o conteúdo do processo nº 3192/2005-PRO;  
considerando o ofício nº 002/2017-ACO.

**O CONSELHO INTERDEPARTAMENTAL APROVOU E EU, DIRETORA, SANCIONO A SEGUINTE RESOLUÇÃO:**

**Art. 1º** Ficam aprovadas as alterações curriculares no projeto pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas – modalidade: presencial, a vigorar a partir do ano letivo de 2018, como segue:

**I – Alteração nas disciplinas:**

**Disciplina: Ecologia de Populações e Comunidades**

**Carga Horária:** 06 horas/aula semanais (04 horas teóricas, 02 horas práticas) sendo 102 horas semestrais.

**Disciplina: Ecologia Sistêmica**

**Carga Horária:** 06 horas/aula semanais (04 horas teóricas, 02 horas práticas) sendo 102 horas semestrais.

**Ementa:** Estudo dos fatores ecológicos e da dinâmica dos ecossistemas naturais, dos biomas globais e dos ecossistemas brasileiros, com ênfase na conservação e na recuperação e educação ambiental.

**Objetivos:** Fornecer as bases do modo de ação dos fatores ecológicos bióticos e abióticos aplicados à análise da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas naturais. A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.

**Disciplina: Introdução às Ciências Biológicas**

**Modalidade:** modular.

**Ementa:** Apresentação da organização e funcionamento do curso de Ciências Biológicas, bem como dos principais documentos (Resoluções-UEM) de interesse dos acadêmicos do curso. Discussão dos principais campos de atuação do profissional biólogo. Sensibilização e reflexão acerca dos desafios da Educação em Direitos Humanos e da Educação das relações étnico-raciais.

**Objetivos:** Conhecer a organização e o funcionamento do curso, bem como os principais documentos que regulamentam os cursos de graduação da UEM; reconhecer alguns dos principais campos de atuação do profissional biólogo; refletir



## *Universidade Estadual de Maringá* **Centro de Ciências Biológicas**

acerca das discussões que dizem respeito à Educação em Direitos Humanos e Relações étnico-raciais.

### **Disciplina: Bioquímica**

**Carga Horária:** 03 horas/aula teóricas semanais, sendo 102 horas anuais.

**Ementa:** Conhecimentos fundamentais sobre a estrutura e a função dos componentes moleculares das células. Estudo do metabolismo de carboidratos, lipídeos e aminoácidos. Fotossíntese. Bioquímica da informação gênica.

**Objetivos:** Capacitar o aluno a entender a relação entre a estrutura e função das biomoléculas e a compreender as bases físico-químicas das vias metabólicas celulares, seus mecanismos de regulação e funções.

### **II – Criação de Disciplinas:**

#### **Disciplina: Gênero e Sexualidade: Bases Biológicas e Culturais (optativa)**

**Modalidade e Série de Oferta:** presencial – 2º semestre

**Carga Horária:** 02 horas/aula teóricas semanais – 34 horas/aula semestrais

**Ementa:** A construção biológica, histórico-cultural dos gêneros, da sexualidade e da diversidade LGBT e suas intersecções com as categorias: classe, etnia e raça, pertencimento cultural, violência, laicidade e religião sob o enfoque da Epistemologia Feminista.

**Objetivos:** Refletir sobre a construção dos gêneros, das sexualidades e da diversidade LGBT em suas bases biológicas, culturais e históricas, a partir de pressupostos da epistemologia feminista e das intersecções identitárias. Problematicar a educação para os gêneros, as sexualidades e diferenças nas pedagogias culturais e na escola. Discutir os papéis de gênero, da diversidade sexual, o processo de construção de preconceitos, as formas de violência e opressão sexual.

**Departamentalização:** Departamento de Biologia – DBI.

#### **Disciplina: Bioquímica Experimental**

**Modalidade e Série de Oferta:** presencial – modular - 2º série.

**Carga Horária:** 01 hora/aula prática semanal – 34 horas/aula modular

**Ementa:** Técnicas laboratoriais para o estudo de aminoácidos, proteínas, enzimas, carboidratos, lipídeos e metabolismo celular.

**Objetivos:** Possibilitar o aprendizado de técnicas experimentais básicas de bioquímicas para o estudo de aminoácidos, proteínas, enzimas, carboidratos, lipídeos e metabolismo celular, incluindo espectrofotometria e cromatografia.

**Departamentalização:** Departamento de Bioquímica – DBQ.

#### **Disciplina: Anatomia Humana e Comparada (optativa)**

**Modalidade e Série de Oferta:** 2º semestre

**Carga Horária:** 04 horas/aula teórico/práticas semanais – 68 horas/aula semestrais



# Universidade Estadual de Maringá

## Centro de Ciências Biológicas

Continuação Resolução nº 087/2017-CI/CCB

fl. 2

**Ementa:** Introdução ao estudo da anatomia humana e comparada. Planos e eixos de construção do corpo. Noções sobre sistemática, filogenia. Homologia e Analogia dos vertebrados. Tegumentos comuns e anexos cutâneos. Sistema locomotor. Celoma e mesentérios. Sistema nervoso. Órgãos do sentido. Sistema circulatório. Sistema respiratório. Sistema digestório. Sistema urinário. Sistema genital masculino e feminino/urogenital (animal).

**Objetivos:** Permitir que os alunos conheçam e identifiquem características fundamentais da anatomia humana e animal, estabelecendo correlações entre as demais classes de vertebrados, utilizando os diferentes métodos de abordagem anatômica, quer seja em peças previamente preparadas ou por meio da dissecação pelo aluno, através de exames ou imagens, modelos ou outras técnicas empregadas. Fornecer elementos básicos para prática profissional em Ciências Biológicas, facilitando a formação de alunos pensantes e capazes de compreender e agir conforme os princípios éticos, através de conceitos, descrição de estruturas, forma e função dos elementos anatômicos. Demonstrar ao aluno a importância da área morfológica para a docência e pesquisa.

**Departamentalização:** Departamento de Ciências Morfológicas – DCM

**III – A disciplina Introdução à Libras – Linguagem Brasileira de Sinais (código 6858) será oferecida ao Bacharelado, como optativa, a partir de ano letivo de 2018.**

**Art. 3º** Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Dê-se ciência.

Cumpra-se.

Maringá, 13 de dezembro de 2017.

Profa. Dra. Kátia Socorro Mathias Mourão  
Diretora

**ADVERTÊNCIA:**  
O prazo recursal termina em

**Anexo 04: Questionário Visões da Natureza da Ciência (modelo C) – Traduzido por Teixeira (2003).**



## Questionário Visões da Natureza da Ciência (modelo C)

VNOS (C)

Nome: \_\_\_\_\_

Data: //

Instruções

- Por favor, responda cada uma das seguintes questões. Inclua exemplos relevantes sempre que possível. Você pode usar o verso de uma página se necessitar de mais espaço.
- Não há respostas “certas” ou “erradas” para as seguintes questões. Nós estamos interessados apenas em sua opinião sobre um conjunto de questões acerca da ciência.

**1. Na sua visão, o que é ciência? O que torna a ciência (ou uma disciplina científica como a física, a biologia etc.) diferente de outras formas de investigação (por exemplo, religião, filosofia)?**

\*Nota: Os comentários entre colchetes não são parte do questionário.

[Essa questão busca avaliar as visões dos respondentes acerca da ciência como uma disciplina que aborda questões sobre o mundo natural, do papel da ciência na proposição de explicações para os fenômenos naturais e do papel que a evidência empírica desempenha na ciência, separando-a de outras “formas de conhecimento”. As respostas a esta questão frequentemente revelam uma concepção equivocada comum a respeito do uso do “Método científico” por cujo intermédio o conhecimento é descoberto. Esta visão é frequentemente apresentada como uma explicação acerca da maneira como a ciência difere de outras formas de investigação].

**2. O que é um experimento?**

**3. O desenvolvimento do conhecimento científico requer experimentos?**

- Se sim, explique por que. Dê um exemplo para defender sua posição.
- Se não, explique por que. Dê um exemplo para defender sua posição.

[Questões #2 e #3 são usadas em conjunto para avaliar as visões dos respondentes acerca dos processos investigativos na ciência. A questão #3 suscita respostas concernentes à existência de múltiplos métodos de investigação (tais como experimentação envolvendo variáveis controladas, estudos de correlação e investigações descritivas) que não seguem todos o “Método Científico” tradicional ou um conjunto de passos lógicos preestabelecidos que requerem uma hipótese testável. Respostas à questão #2 esclarecem as idéias de “experimento” dos respondentes, na medida em que este termo frequentemente é definido de maneiras diferentes. A questão #3 é então interpretada em relação à descrição fornecida de “experimento”. A questão #3 também pode suscitar visões acerca subjetividade e da criatividade na ciência].

**4. Livros-texto de ciência frequentemente representam o átomo como um núcleo central composto de prótons (partículas carregadas positivamente) e nêutrons (partículas neutras), com elétrons (partículas carregadas negativamente) orbitando ao redor daquele núcleo. Qual o grau de certeza que os cientistas têm acerca da estrutura do átomo? Que evidência específica, ou tipos de evidência, você pensa que os cientistas utilizaram para determinar com que um átomo se parece?**

[Essa questão orienta os respondentes para um conceito das ciências físicas para avaliar suas compreensões do papel da inferência e criatividade humanas no desenvolvimento de explicações e modelos científicos baseados nos dados disponíveis, bem como da noção de que modelos científicos não são cópias da realidade].

**5. Há uma diferença entre uma teoria científica e uma lei científica? Ilustre sua resposta com um exemplo.**

[Essa questão avalia as visões dos respondentes acerca do desenvolvimento de, e da relação entre, teorias e leis científicas. A concepção equivocada comum da existência de uma relação hierárquica entre teorias e leis é freqüentemente revelada. Essa concepção equivocada é apresentada através da explicação de uma progressão da teoria para a lei científica com o acúmulo de cada vez mais evidência até que a teoria é “comprovada verdadeira”, quando se torna uma lei. Visões concernentes a distinções entre observação e inferência também são freqüentemente suscitadas. Idéias adicionais são freqüentemente expressas pelos respondentes, à medida que eles tentam descrever as diferenças entre teorias e leis científicas].

**6. Após os cientistas terem desenvolvido uma teoria científica (por exemplo, a teoria atômica, a teoria da evolução), a teoria pode transformar-se?**

• Se você acredita que as teorias científicas não mudam, explique por que. Defenda sua resposta com exemplos.

• Se você acredita que as teorias científicas de fato mudam:

(a) Explique por que as teorias mudam.

(b) Explique por que nós nos preocupamos em aprender teorias científicas. Defenda sua resposta com exemplos.

[Essa questão avalia a compreensão dos respondentes acerca da natureza tentativa das teorias científicas e das razões pelas quais a ciência é tentativa. Os respondentes freqüentemente atribuem a mudança apenas ao acúmulo de novas observações ou novos dados e/ou ao desenvolvimento de novas tecnologias, e eles não consideram mudanças que resultam de reinterpretação de dados existentes de uma perspectiva diferente. Visões da natureza dependente de teorias das investigações científicas, a noção de que as teorias dominantes de uma época influenciam a direção, a condução e a interpretação das investigações científicas, são avaliadas através da explicação do papel das teorias na ciência. Além disso, as respostas freqüentemente indicam visões do papel da subjetividade, criatividade, inferência e da inserção sócio-cultural da empreitada científica, bem como da natureza interdependente destes aspectos].

**7. Livros-texto de ciências definem uma espécie como um grupo de organismos que compartilham características similares e podem cruzar uns com os outros produzindo filhos férteis. Qual o grau de certeza que os cientistas têm acerca de sua caracterização do que é uma espécie? Que evidência específica você pensa que os cientistas utilizaram para determinar o que é uma espécie?**

[Essa questão orienta os respondentes para um conceito das ciências biológicas visando à avaliação de sua compreensão do papel da inferência, criatividade e subjetividade humanas na ciência. As respostas desejadas descrevem a idéia de que ‘espécie’ é definida por cientistas para explicar relações observadas e inferidas e que as definições bem como os conceitos da ciência são criados por cientistas para serem úteis para seu trabalho. Além disso, essa questão suscita respostas concernentes ao papel dos modelos na ciência e à idéia de que modelos científicos não são cópias da realidade].

**8. Os cientistas realizam experimentos/investigações científicas quando estão tentando encontrar respostas para as questões que eles propuseram. Os cientistas usam sua criatividade e imaginação durante suas investigações?**

- **Se sim, então em que estágios das investigações você acredita que os cientistas utilizam sua imaginação e criatividade: projeto e planejamento; coleta de dados; após a coleta de dados? Por favor, explique por que os cientistas usam a imaginação e a criatividade. Forneça exemplos se for apropriado.**
- **Se você acredita que cientistas não usam a imaginação e a criatividade, por favor explique por que. Forneça exemplos se for apropriado.**

[A questão avalia as visões dos respondentes sobre o papel da criatividade e imaginação humanas na ciência, bem como as fases das investigações científicas nas quais os respondentes acreditam que esses aspectos desempenham um papel. Frequentemente, a criatividade é descrita em relação ao planejamento apenas e usualmente no que diz respeito à engenhosidade necessária para propor e conduzir investigações (tal como o projeto de novos métodos de captura no campo). É menos provável que os respondentes reconheçam o papel da criatividade no desenvolvimento de questões, análise de dados, e interpretação de dados. Idéias de “descobertas” versus “padrões criados” são suscitadas].

**9. Acredita-se que há cerca de 65 milhões de anos os dinossauros se extinguiram. Entre as hipóteses formuladas pelos cientistas para explicar a extinção, duas gozam de maior apoio. A primeira, formulada por um grupo de cientistas, sugere que um imenso meteorito atingiu a Terra há 65 milhões de anos e acarretou uma série de eventos que causou a extinção. A segunda hipótese, formulada por um outro grupo de cientistas, sugere que grandes e violentas erupções vulcânicas foram responsáveis pela extinção. Como essas conclusões diferentes são possíveis se os cientistas de ambos os grupos tiveram acesso a e utilizaram o mesmo conjunto de dados para obter suas conclusões?**

[Essa questão avalia a compreensão dos respondentes das razões para a controvérsia na ciência quando cientistas utilizam os mesmos dados disponíveis. Idéias de subjetividade, inferência, criatividade, influências sociais e culturais e natureza tentativa são frequentemente suscitadas. A questão busca avaliar as crenças dos respondentes acerca do que influencia a interpretação dos dados, incluindo preferências e vieses pessoais (subjetividade pessoal), diferentes compromissos teóricos e impactos de valores sociais e culturais].

**10. Algumas pessoas afirmam que a ciência é impregnada por valores sociais e culturais. Isto é, a ciência reflete os valores sociais e políticos, as suposições filosóficas e as normas intelectuais da cultura na qual ela é praticada. Outras pessoas afirmam que a ciência é universal. Isto é, a ciência transcende as fronteiras nacionais e culturais e não é afetada por valores sociais, políticos e filosóficos e pelas normas intelectuais da cultura na qual ela é praticada.**

- **Se você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais, explique por que e como. Defenda sua resposta com exemplos.**
- **Se você acredita que a ciência é universal, explique por que e como. Defenda sua resposta com exemplos.**

[Essa questão avalia as visões dos respondentes sobre o impacto de valores e expectativas sociais e culturais sobre a empreitada científica. Visões ingênuas são frequentemente indicadas por respostas que descrevem a ciência como “livre de valores” e afirmam que diferentes culturas e sistemas de crenças não afetam a maneira como a ciência é conduzida ou a interpretação ou o uso do conhecimento científico. Visões das conexões entre influências sócio-culturais sobre a ciência e a subjetividade, a criatividade, a inferência e a natureza tentativa da ciência são frequentemente suscitadas].

## *Apêndices*



**Apêndice 01: Questionário sobre a visão do ensino de ciências – modelo 01**

## QUESTIONÁRIO SOBRE A VISÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS – MODELO 01

1. Como foi o processo de escolha pela profissão de professor de Ciências/Biologia? Explique.

*[Compreender as motivações que o levou a escolher a profissão, bem como sua concepção prévia sobre a carreira de professor – talvez apareça alguns elementos da interação e pluralismo metodológico].*

2. Em sua Visão, qual o objetivo do ensino de Ciências? Explique sua resposta.

*[Compreender como o indivíduo entende as implicações de sua disciplina para o estudante, bem como as características de construção de conhecimento; problematização, e; HFC]*

3. Em sua opinião, como deve ser o processo de apresentação dos conceitos? Explique sua resposta, se possível com um exemplo.

*[Compreender as relações que os indivíduo fazem entre o processo de ensino e aprendizagem, por meio das maneiras de apresentação – Pluralismo metodológico].*

4. Em sua opinião, existe relações entre o ensino de ciências e o ensino de outras disciplinas? Explique sua resposta. Apresente um exemplo.

*[Compreender como o indivíduo entende o processo de interdisciplinaridade e a construção do conhecimento]*

5. Considere a seguinte situação;

“O professor X, responsável pela disciplina de Biologia, após explicar sobre o conceito de célula (diferença entre células procariontes e eucariontes- vegetal e animal) alternando as explicações com apresentações de imagens do livro e com desenhos na lousa, foi indagado pelo aluno Y, que lhe relatou não ter compreendido as diferenças entre os tipos de células”.

- Se você fosse o professor X, como você lidaria com essa situação? Justifique sua resposta, se possível com um exemplo.

*[Compreender o entendimento do entrevistado acerca do pluralismo metodológico, interacionismo e construção do conhecimento]*

6. Livros didáticos são utilizados em todas as escolas de ensino fundamental e médio. Em geral estes livros apresentam temas, conteúdos, atividades e listas de exercícios. Para você, qual a importância de se utilizar o livro didático e qual a melhor forma de utilizá-lo? Explique sua resposta, se possível com exemplos.

*[compreender o entendimento do entrevistado em relação ao pluralismo metodológico, aos aspectos da HFC e a interdisciplinaridade]*

7. Para você, existe diferença na forma de abordar os conteúdos quando em ambientes diferentes? (sala de aula, laboratório, museus, parques, etc.).

a) Se sim, quais destes ambientes são mais relevantes no ensino de Ciências? Explique sua resposta, se possível com exemplos.

b) Se não, quais deste ambientes você preferiria para tratar dos conteúdos a serem abordados? Explique sua resposta, se possível com exemplos.

*[Compreender como o professor entende as interações, sobre o pluralismo metodológico, sobre as problematizações, hfc e construção de conhecimento]*

8. A falta de interesse dos alunos, bem como a alta taxa de indisciplina destes, são os maiores problemas que o professor encontra no momento de sua atuação. Você concorda com esta afirmação?

a) Se sim, explique de acordo com sua opinião, quais as causas destes problemas e quais as possíveis soluções. Apresente exemplos se possível.

- b) Se não, explique de acordo com sua opinião, quais os maiores problemas enfrentados pelos professores no momento da atuação. Apresente exemplos, se possível.**

[Compreender como os professores entende o processo de ensino e aprendizagem – implicações entre metodologias e motivação dos alunos; compreender a perspectiva dos professores enquanto problemas do ensino e aprendizado]

**Quadro de referência para análise – consenso sobre as perspectivas do ensino de ciências, de acordo com a literatura atual.**

Aspecto	Descrição
Conceitos básicos	O ensino de ciências deve prezar pelo aprendizado dos conceitos científicos básicos; Aqui, há a ressalva de que, apesar das relações serem um componente relevante para o processo de ensino e aprendizagem, o componente científico deve estar em primeiro plano.
Construção de conhecimentos	O ensino deve ser estruturado em uma perspectiva de (re)construção de conhecimentos; Aqui, o questionamento e a interação faz-se necessária, sem, no entanto, estender esse conceito à perspectiva de que os estudantes são cientistas em miniatura.
Histórico e Filosófico	O ensino deve proporcionar aos estudantes uma compreensão acerca das relações históricas (internas e externas) e Filosóficas (ontológicas e epistemológicas) ao qual os conceitos científicos estão envolvidos.
Inter e intradisciplinar	O ensino deve ser pautado na relação dos conceitos com as demais ciências (interdisciplinaridade), bem como com os demais conhecimentos dentro da própria disciplina (intradisciplinaridade).
Interacionista	O ensino deve proporcionar um ambiente onde o aluno tenha a possibilidade de interagir com o professor, com os demais estudantes e com os conceitos a serem estudados.
Pluralismo metodológico	O ensino não deve priorizar apenas uma metodologia, ou ferramenta de ensino. Ao contrário, o professor deve buscar diversas maneiras de apresentar os conceitos aos estudantes, possibilitando que o mesmo conteúdo seja discutido sob diversos pontos de vista.
Problematização	O ensino tratado como um conjunto de situações problemáticas que, sendo relacionada com os conceitos-chave, estejam abertas aos interesses dos alunos.

**Apêndice 02: Questionário final.**

## Questionário

Nome:

Idade:

Série:

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Contato: mayconraulhidalgo@gmail.com

### *Instruções*

- Por favor, responda cada uma das seguintes questões. Inclua exemplos relevantes sempre que possível.
- Não há respostas “certas” ou “erradas” para as seguintes questões. Nós estamos interessados apenas em sua opinião sobre um conjunto de questões acerca da ciência.
- Se necessário, utilize o verso da folha para completar sua resposta.

1) Quais as características da Ciência e o que a torna diferente de outras formas de conhecimento? (ex. religião, filosofia).

2) Qual/quais o(s) objetivo(s) da Ciência e como ela é organizada?

3) Quais as características/objetivos do Ensino de Ciências?



8) Como uma aula de Ciências tem de ser para ser considerada boa? Justifique.

9) Os valores socioculturais influenciam o desenvolvimento da Ciência? Justifique.

10) O Ensino de Ciências sofre influências de outras áreas (científicas e não científicas)?