

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

BRENNO RALF MACIEL OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA NA
FORMAÇÃO INICIAL DOS BOLSISTAS PIBID/QUÍMICA – UEM**

**MARINGÁ - PR
2015**

BRENNO RALF MACIEL OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA NA
FORMAÇÃO INICIAL DOS BOLSISTAS PIBID/QUÍMICA – UEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Química.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Neide Maria Michellan Kiouranis

Coorientador:

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler

MARINGÁ - PR

2015

O591c **OLIVEIRA**, Brenno Ralf Maciel

Contribuições da Aprendizagem Cooperativa na Formação Inicial dos Bolsistas PIBID/Química-UEM. Brenno Ralf Maciel

Oliveira. Maringá-Pr.: UEM., 2015.

175p.

Possui Ilustrações e Quadros

Mestrado em Ensino de Ciências

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador: Profa. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis (Universidade Estadual de de Maringá).

Coorientador: Profº. Dr. Marcelo Leandro Eichler (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

1. Ensino de Química. 2. Cooperação. 3. Tema Sóciocientífico.
UEM. Universidade Estadual de Maringa. I Título.

CDD 530.7

BRENNO RALF MACIEL OLIVEIRA

**Contribuições da aprendizagem cooperativa na formação inicial dos
bolsistas PIBID/Química-UEM**

Dissertação 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 Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis
Universidade Estadual de Maringá - UEM



Profa. Dra. Saete Linhares Queiroz
Universidade de São Paulo - USP



Profa. Dra. Dulcinéia Ester Pagani Gianotto
Universidade Estadual de Maringá - UEM



Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Maringá, 19 de Fevereiro de 2015.

Dedico este trabalho

Primeiramente a Deus, em agradecimento ao dom da vida. À minha família, minha inspiração para transpor todos os desafios, sobretudo, aos meus pais, Josir de Oliveira e Regina Célia Maciel de Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Mais um ciclo se finda e nele pude vivenciar muitas alegrias e tristezas. Foi um período de muito aprendizado no qual vários sujeitos cooperaram para meu amadurecimento.

Minha gratidão a Deus, pelo dom da vida e por ser tão presente nesta etapa, transformando minha fraqueza em força e as derrotas em vitórias. Amadureci ao enfrentar os obstáculos encontrados, e Ele esteve sempre junto a mim, meu amparo, meu suporte, meu grande motivador e mestre.

Sou grato aos meus pais, Josir e Regina, pelos ensinamentos que tive ao longo de minha vida, por serem o suporte e o aconchego necessários para os momentos difíceis e, principalmente, por todo o incentivo que recebi para continuar meus estudos. Obrigado pela compreensão, oração, risos e conselhos. Também agradeço aos meus irmãos, Andrey e Albert, por estarem sempre presentes em minhas vitórias e derrotas, prestando ajuda quando necessário. Aos demais amigos das famílias Maciel e Oliveira, que torcem por mim, meu eterno obrigado.

Agradeço, especialmente, à minha orientadora, Neide Maria Michellan Kjouranis, que, durante este período, se mostrou uma amiga, uma mãe, uma conselheira, que, em sua imensurável humanidade, compartilhou comigo suas mais preciosas qualidades como pesquisadora e como pessoa, apontando-me caminhos e fazendo-me amadurecer enquanto ser humano, professor e pesquisador. Ao meu coorientador, Marcelo Leandro Eichler, pela ajuda no desenvolvimento desta pesquisa e, em especial, pelas indicações de leituras que deram mais valor ao meu texto.

Meu agradecimento aos professores Dulcinéia Ester Pagani Gianotto, Marcelo Pimentel da Silveira e Salete Linhares Queiroz, por compartilharem suas experiências, contribuindo diretamente para a cientificidade desta pesquisa. A todos os colegas do PCM/UEM, professores, pós-graduandos, funcionários, com os quais tive um grande crescimento. Em especial, agradeço aos meus amigos Jheniffer, Gláucia, Maycon, Duda, Murillo, Débora e Mari, companheiros com quem sempre pude contar e que batalharam junto

comigo. Aos demais amigos de Iepê e Maringá, obrigado pelos momentos de descontração nas horas de ansiedade e nervosismo.

Agradeço aos campistas de Dourados, Brusque, Palmital e Assis, por me ensinarem um pouco sobre o trabalho em grupo e a cooperação, aspectos fundamentais nesta pesquisa e que foram semeados em mim durante os vários encontros com esses amigos.

Obrigado ao programa PIBID, em especial aos bolsistas do PIBID/Química, por permitirem o desenvolvimento desta pesquisa e por se envolverem com o trabalho durante vários meses. E também à CAPES, pelo apoio financeiro concedido durante esta etapa, para que eu me dedicasse integralmente a esta pesquisa.

Por fim, meu agradecimento a todos que estiveram envolvidos de maneira direta ou indireta para a realização deste trabalho de mestrado.

*Nada se faz sem cooperação,
algo que vem do coração...
Nessa cooperação, é preciso notar
que todos devemos colaborar...
Ninguém consegue fazer tudo sozinho,
e o melhor caminho,
é bem entender, que sempre alguém
completará a obra de alguém...
Poetas e formatadores,
escritores e divulgadores,
trabalhando em cooperação,
em paz, e com o coração,
fazem sempre maravilhas...
Esses resultados são apreciados,
nos lindos trabalhos executados...
Todos devem ser respeitados,
e seus méritos reconhecidos,
cada qual fazendo sua parte,
com um sucesso que se reparte...
Existindo essa sadia cooperação,
veremos que o fruto dessa união,
com um abraço, um beijo, um aperto de mão,
sempre fará bem ao coração...*

Marcial Salaverry

RESUMO

OLIVEIRA, B. R. M. **Contribuições da aprendizagem cooperativa para a formação inicial dos bolsistas PIBID/Química – UEM.** 2015, 175 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

O presente estudo discute alguns aspectos do trabalho em grupos cooperativos na formação inicial de bolsistas de um projeto PIBID/Química e, mais especificamente, busca responder se a aprendizagem cooperativa pode contribuir para o processo formativo desses bolsistas, no desenvolvimento de habilidades e na construção de conhecimentos científicos e pedagógicos. De natureza qualitativa, nossa pesquisa teve como objetivo principal discutir alguns aspectos da cooperação e sua contribuição na formação inicial de 28 bolsistas, ao longo de três etapas: discussão e estudos teóricos sobre os princípios da aprendizagem cooperativa; vivência de uma atividade cooperativa com o tema Chocolate; planejamento e aplicação de uma sequência de aulas pautadas nos princípios da aprendizagem cooperativa na educação básica. Os dados foram coletados durante as diferentes etapas da investigação, principalmente, por meio de registros escritos e de respostas aos questionários, e foram analisados sob a ótica da análise de conteúdo. A Etapa 1 permitiu que os bolsistas refletissem sobre a importância do trabalho em grupo, de modo que conhecessem a dinâmica da aprendizagem cooperativa, seus princípios básicos e fundamentos teóricos. Enquanto futuros professores, eles pensaram sobre o modo como estruturar os trabalhos em grupo, visando melhores resultados cognitivos e sociais. A Etapa 2 possibilitou que construíssem conhecimentos relacionados aos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e históricos acerca do chocolate, por meio do trabalho cooperativo pautado no método *Jigsaw*. Além disso, os princípios básicos da aprendizagem cooperativa puderam ser vivenciados na prática, em um ambiente propício para a promoção de habilidades necessárias para o trabalho em grupo, tais como: a fala, o respeito mútuo, a organização de ideias, a resolução dos conflitos de opinião e a escrita. Todos os bolsistas tiveram a oportunidade de vivenciar, de forma mais significativa, o processo de ensino e aprendizagem que envolveu os diferentes momentos da atividade: uma parte deles aprimorou aquilo que já conheciam acerca do chocolate, enquanto outros aprenderam coisas novas em seus grupos de especialistas e no compartilhamento de experiências nos grupos de base. Na Etapa 3, foi possível constatar a mudança na visão dos bolsistas sobre o trabalho em grupo, de modo que este passou a ser mais valorizado a partir da vivência dos bolsistas na escola. Além disso, eles puderam construir diversos conhecimentos pedagógicos e desenvolver-se como professores durante as aulas de aprendizagem cooperativa. Portanto, esta pesquisa aponta algumas contribuições da aprendizagem cooperativa para o processo de formação dos bolsistas, principalmente no que diz respeito à melhora do relacionamento em grupo e do reconhecimento dos benefícios da utilização do trabalho coletivo em sala de aula, estimulando tais práticas no exercício da docência.

Palavras-chave: Ensino de Química, Cooperação, Tema sociocientífico.

ABSTRACT

OLIVEIRA, B. R. M. **Contributions of cooperative learning in the initial formation of PIBID fellowships in Chemistry – State University of Maringá.** 2015, 175 f. Master's Dissertation in Education for Science and Mathematics, Universidade Estadual de Maringá, Maringá PR Brazil, 2015.

Aspects of work in cooperative groups in the initial formation of students with PIBID grants in Chemistry are discussed. Current research investigates whether cooperative learning may contribute towards the formation process of receivers of grants in the development of their capacities and in the construction of scientific and pedagogical knowledge. Current qualitative research mainly discusses aspects of cooperation in the initial formation of 28 grant scholars throughout three stages: discussion and theoretical studies on the cooperative learning principles; experience of a cooperative activity on the theme 'Chocolate'; and the application of a series of lessons based on the principles of cooperative learning in basic education. Data were collected during the different stages of investigation by written reports and answers to questionnaires, which were analyzed by the content analysis method. Stage 1 enhanced reflection on the importance of team working so that all would know the dynamics of cooperative learning, its main principles and theoretical bases. As would-be teachers, they reflected on the manner team work was structured for better cognitive and social results. Stage 2 helped them in constructing knowledge related to scientific, technological, social and historical aspects on the theme 'Chocolate' by a cooperative work based on the Jigsaw method. Further, the main principles of cooperative learning could be experienced practically, within a milieu favorable to the enhancement of required capacities for team work, such as, speech, mutual respect, organization of ideas, solution of conflicts involving opinions, and writing. All the grant scholars had the opportunity to experience in a significant way the teaching and learning process that involved several instances of activity: one group improved their knowledge on chocolate, whereas another group acquired new knowledge in their expert group and in the sharing of experience in basic groups. Stage 3 revealed changes in the perspective of the grant undergraduates on team work since it was more appreciated due to the experience of the undergraduates in the school. Moreover, they could construct deeper pedagogical knowledge and develop themselves as teachers during the lessons on cooperative learning. Current research, therefore, contributed towards cooperative learning for the formation of grant scholars, especially within the context of better group relationships and acknowledgement on the benefits in collective work in the classroom while stimulating these practices within teaching.

Keywords: the teaching of Chemistry; Cooperation; sócio-scientific theme.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

UEM	-	Universidade Estadual de Maringá
PIBID	-	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
AC	-	Aprendizagem Cooperativa
STAD	-	Student Team-Achievement Division
TGT	-	Teams-Games-Tournaments
CTSA	-	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
PET	-	Programa de Educação Tutorial
PRODOCÊNCIA	-	Programa de Consolidação das Licenciaturas
MEC	-	Ministério da Educação e Cultura
FNDE	-	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
CAPES	-	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SESu	-	Secretaria de Educação Superior
pH	-	Potencial Hidrogeniônico

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema do método <i>Jigsaw</i>	39
Figura 2 – Estudo do texto 1 nas equipes PIBID	75
Figura 3 – Estudo do texto 1 com o grupo geral PIBID	76
Figura 4 – Estudo do texto 2 nos pequenos grupos	77
Figura 5 – Exposição oral dos relatores de cada grupo	77
Figura 6 – Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 1	79
Figura 7 – Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 2	85
Figura 8 – Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 3	93
Figura 9 – Degustação das amostras de chocolate e discussão sobre as sensações ao consumi-lo	99
Figura 10 – Leitura da crônica “Comer ou continuar a chorar” de Sandra Castello Branco ..	99
Figura 11 – Verdades e mitos acerca do chocolate, de acordo com os bolsistas	101
Figura 12 – Verdades e mitos acerca do chocolate, de acordo com os grupos de base	102
Figura 13 – Discussão dos julgamentos das proposições entre os grupos de base	103
Figura 14 – Julgamento da turma acerca das proposições sobre o chocolate	104
Figura 15 – Quantidade de cada assunto/conteúdo abordado nas respostas ao pré-teste ..	105
Figura 16 - Quantidade de cada assunto/conteúdo abordado nas respostas ao pós-teste ...	107
Figura 17 – Quantidade de bolsistas que ampliaram, construíram, ou ampliaram e construíram conhecimentos	109
Figura 18 – Explicação dos bolsistas para a turma sobre a dinâmica das aulas	135
Figura 19 – Discussão inicial sobre o chocolate e discussão das proposições	137
Figura 20 – Estudo no grupo de especialistas “Composição do chocolate”	139
Figura 21 – Estudo nos grupos de especialistas “História do chocolate” e “Do cacauieiro ao chocolate”	140
Figura 22 – Segundo momento dos estudos nos grupos da “Composição do chocolate” e das “Implicações do chocolate”	141
Figura 23 – Segundo momento dos estudos no grupo “Do cacauieiro ao chocolate”	142
Figura 24 – Segundo momento de estudo do grupo “História do chocolate”	143
Figura 25 – Compartilhamento dos conhecimentos entre os alunos no grupo de base	144
Figura 26 – Discussão sobre o novo julgamento das proposições após os estudos	145
Figura 27 – Exposição dos relatores sobre as discussões dos julgamentos em seus grupos de base	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos encontros realizados na Etapa 1	58
Quadro 2 – Síntese dos encontros realizados na Etapa 2	63
Quadro 3 – Síntese dos encontros de planejamento da Etapa 3	66
Quadro 4 – Síntese dos encontros de aplicação da Etapa 3	71
Quadro 5 – Categorias e subcategorias discutidas no Capítulo 4	73
Quadro 6 – Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o aprendizado	80
Quadro 7 – Trechos de algumas respostas coletivas que enfatizam o aprendizado em grupo	81
Quadro 8 – Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o desenvolvimento de habilidades	83
Quadro 9 – Textos individuais sobre a sensação de exercer um papel no grupo	84
Quadro 10 – Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o trabalho em grupo	86
Quadro 11 – Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam a aplicação da AC ..	88
Quadro 12 – Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o papel do professor	89
Quadro 13 – Algumas respostas coletivas sobre as tarefas do professor na AC	90
Quadro 14 – Algumas respostas individuais que enfatizam aspectos teóricos da AC	93
Quadro 15 – Respostas de alguns grupos sobre os princípios da AC no texto 2	96
Quadro 16 – Proposições acerca do chocolate a serem julgadas pelos bolsistas	100
Quadro 17 – Respostas ao pré e pós-teste de B10 - Categoria 1 / Etapa 2	110
Quadro 18 – Respostas ao pré e pós-teste de B11 - Categoria 1 / Etapa 2	111
Quadro 19 – Respostas ao pré e pós-teste de B14 - Categoria 1 / Etapa 2	112
Quadro 20 – Respostas ao pré e pós-teste de B15 - Categoria 1 / Etapa 2	113
Quadro 21 – Respostas ao pré e pós-teste de B12 - Categoria 2 / Etapa 2	114
Quadro 22 – Respostas ao pré e pós-teste de B21 - Categoria 2 / Etapa 2	115
Quadro 23 – Respostas ao pré e pós-teste de B22 - Categoria 2 / Etapa 2	116
Quadro 24 – Respostas ao pré e pós-teste de B4 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	118
Quadro 25 – Respostas ao pré e pós-teste de B7 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	119
Quadro 26 – Respostas ao pré e pós-teste de B17 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	120
Quadro 27 – Respostas ao pré e pós-teste de B18 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	121
Quadro 28 – Respostas ao pré e pós-teste de B19 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	122
Quadro 29 – Respostas ao pré e pós-teste de B25 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	123
Quadro 30 – Respostas ao pré e pós-teste de B28 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2	124
Quadro 31 – Respostas ao pré e pós-teste de B1 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	125
Quadro 32 – Respostas ao pré e pós-teste de B2 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	126
Quadro 33 – Respostas ao pré e pós-teste de B3 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	127
Quadro 34 – Respostas ao pré e pós-teste de B5 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	128
Quadro 35 – Respostas ao pré e pós-teste de B23 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	129
Quadro 36 – Respostas ao pré e pós-teste de B24 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2	129
Quadro 37 – Proposições acerca do chocolate julgadas pelos alunos	136
Quadro 38 – Trechos das falas dos bolsistas sobre o papel do professor	151
Quadro 39 – Trecho das falas dos bolsistas sobre a interdependência positiva	152
Quadro 40 – Trecho das falas dos bolsistas sobre a responsabilidade individual	154
Quadro 41 – Trecho das falas dos bolsistas sobre as habilidades sociais	155

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
CAPÍTULO 1: FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	20
1.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	20
1.2 PIBID QUÍMICA E ALGUMAS AÇÕES FORMATIVAS	25
CAPÍTULO 2: A APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	30
2.1 SUA DEFINIÇÃO	32
2.2 SUAS RAÍZES TEÓRICAS	33
2.3 SEUS PRINCÍPIOS E MÉTODOS	35
2.4 SEUS GRUPOS DE TRABALHO.....	41
2.5 PESQUISAS ENVOLVENDO A APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	42
2.6 DIFUSÃO E UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA	48
CAPÍTULO 3: A REALIZAÇÃO DA PESQUISA	53
3.1 O PERCURSO METODOLÓGICO.....	54
3.1.1 Etapa 1 – Reflexões acerca dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa.....	55
3.1.2 Etapa 2 – Aprender em grupo: o estabelecimento dos princípios da aprendizagem cooperativa em uma atividade	58
3.2 O INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	72
3.3 O INSTRUMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS	72
CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS DADOS.....	75
4.1 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM DEBATE: DISCUTINDO A ETAPA 1.....	75
4.1.1 Benefícios do trabalho cooperativo para o aprendiz e o desenvolvimento de habilidades.	79
4.1.2 A metodologia de aprendizagem cooperativa em sala de aula: aspectos práticos de seu funcionamento e do papel do professor.	85
4.1.3 Aspectos teóricos para promover a aprendizagem cooperativa	92
4.1.4 Considerações da Etapa 1	97
4.2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM EXPERIÊNCIA: DISCUTINDO A ETAPA 2	98
4.2.1 A melhoria dos conhecimentos iniciais a partir do trabalho cooperativo	109
4.2.2 A elaboração de novos conhecimentos por meio do trabalho cooperativo	114
4.2.3 Das concepções prévias aos novos conhecimentos: aprimorando ideias e construindo novos saberes	117
4.2.4 Considerações da Etapa 2.....	131
4.3 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM AÇÃO: DISCUTINDO A ETAPA 3.....	133
4.3.1 O exercício da docência: reflexões sobre a prática e o processo formativo dos bolsistas.....	147
4.3.1.1 Caminhos e perspectivas para superar os desafios encontrados na Etapa 3.....	147
4.3.1.2 A aprendizagem cooperativa na melhoria da formação para a docência.....	156
4.3.2 Considerações da Etapa 3.....	162
CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
REFERÊNCIAS	167
APÊNDICES	173

APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa discute sobre a importância do trabalho em grupo no desenvolvimento de tarefas dentro e/ou fora da escola. Atualmente, percebe-se que a cultura individualista e competitiva está cada vez mais arraigada entre os grupos de pessoas. Em contrapartida, a maioria das conquistas científicas, tecnológicas, sociais e políticas é fruto de esforços coletivos e não individuais. Contudo, poucos percebem este fato.

A realidade marcada pelo individualismo e competição é ainda reforçada nas escolas, por meio dos sistemas de classificações, de diferenciações, ou até mesmo de preconceitos. Por isso, os valores cooperativos precisam ser introduzidos no cotidiano escolar e ensinados aos alunos em sala de aula com a mesma preocupação com que os conteúdos específicos de cada disciplina são ensinados.

Para que valores como estes sejam observados na educação básica, é considerável que os formadores de professores introduzam práticas de cooperação em suas aulas, pois os licenciandos, de maneira geral, constroem referências para seu próprio fazer docente durante toda sua vida escolar, a partir dos exemplos de seus professores. Nessa perspectiva, é fundamental proporcionar aos licenciandos um contato com atividades dessa natureza e, a partir de uma relação indissociável entre aspectos teóricos e práticos, permitir que aprendam a trabalhar com elas, para utilizá-las futuramente na escola.

A formação inicial de professores de Química nem sempre tem dado conta de preparar o futuro professor para as situações de sala de aula. Muitas vezes, os conhecimentos específicos e os conhecimentos pedagógicos possuem discursos muito distantes uns dos outros, deixando lacunas na formação desses futuros professores. Outros problemas, como o currículo, a falta de espaços adequados, a formação específica dos professores formadores, o desestímulo dos discentes ao conhecerem a realidade escolar, a falta de vivência em relação às diversas tendências de ensino, dentre outros fatores, constituem-se em desafios a serem superados no ensino superior e são foco de várias pesquisas sobre a formação inicial.

Algumas iniciativas buscam a transposição desses obstáculos, dentre elas: a reformulação curricular, a capacitação profissional permanente, a criação de projetos que incentivam a docência, entre outros.

Especialmente nos últimos anos, em Universidades públicas e privadas do Brasil, vem se implementando o projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), que busca proporcionar aos licenciandos a vivência da docência no contexto escolar, em todos seus aspectos, o que pode contribuir para uma visão mais crítica acerca da mesma, por meio de discussões sobre os novos modelos de ensino, da planificação de atividades diferenciadas, do desenvolvimento de propostas em sala de aula, dentre outras iniciativas. Todas essas ações possibilitam que os participantes do projeto construam um perfil docente com características de um professor que seja, principalmente, reflexivo e pesquisador da própria prática.

A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), o ensino problematizador, as experimentações investigativas, a contextualização são estratégias de consenso entre pesquisadores da educação em ciências, porém nem sempre são explorados na prática, na formação inicial, ou quando o são, não é explorada efetivamente a relação entre teoria e prática. Por conseguinte, embora o professor conheça esse “novo” ensino de ciências, não sabe utilizá-lo em suas aulas.

Consideramos também que a Aprendizagem Cooperativa (AC) é uma importante metodologia a ser utilizada e estudada na formação inicial, em especial, nos cursos de licenciatura e nos projetos de incentivo à docência. Parte disso se explica pelo fato de a AC proporcionar aos indivíduos uma visão diferenciada do trabalho em grupo, de modo que eles reconheçam as diversas potencialidades de sua utilização, tais como o desenvolvimento de habilidades pessoais/interpessoais e, conseqüentemente, a melhora do relacionamento com os demais. Além disso, os licenciandos podem conhecer alternativas de como estruturar um trabalho em grupo na escola, de modo a otimizar seus resultados e melhorar a participação dos alunos em cada tarefa proposta.

A AC busca articular as atividades, de forma que todos os participantes do grupo sejam realmente importantes dentro do trabalho desenvolvido, sem que neste se apresente qualquer hierarquia entre os indivíduos. Seus princípios foram elencados pelos irmãos Roger Johnson e David Johnson, dos Estados Unidos, que

se preocuparam em reunir diversos trabalhos e analisá-los, a fim de conhecer as componentes básicas da aprendizagem cooperativa, de modo que elencaram cinco princípios: a interdependência positiva, a responsabilidade individual, a interação face a face, as habilidades sociais e o processamento grupal (JOHNSON & JOHNSON, 1981; JOHNSON, JOHNSON, HOLUBEC e ROY, 1984; JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

A ideia da AC não é nova, mas pode ser considerada como uma redescoberta, já que, nos últimos cinquenta anos, aproximadamente, uma quantidade maior de pesquisas mais sistemáticas e rigorosas foi realizada em sala de aula, nos diversos níveis de ensino. Iniciativas como estas podem ser encontradas nos Estados Unidos, no Canadá, na Inglaterra, na França, na Alemanha, em Portugal, em Israel e, mais recentemente, no Brasil.

Cabe esclarecer que a motivação para a realização desta pesquisa advém das experiências pessoais e acadêmicas do pesquisador, adquiridas durante a graduação, em especial, aquelas vivenciadas enquanto aluno da licenciatura em Química e também bolsista do projeto PIBID.

Perceber-se interdependente dentro de um grupo foi algo direcionador para a delimitação desta dissertação, uma vez que nossa vivência pessoal, durante a graduação, permitiu constatar os bons resultados de um trabalho realizado com os demais colegas, seja na sala de aula ou nos grupos dos quais fazemos parte em nossa esfera social.

A partir destas considerações iniciais, buscamos junto aos bolsistas do PIBID/Química a possibilidade de vivenciarem experiências relacionadas aos estudos e à aplicação de um trabalho pautado na cooperação, dentro do ambiente escolar, especialmente, segundo os princípios da aprendizagem cooperativa. Assim, este estudo foi realizado no ano de 2014, com 28 bolsistas do projeto PIBID/subprojeto Química de uma Universidade pública do estado do Paraná, que participaram de 14 encontros, divididos em três etapas: estudo dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa; vivência de uma atividade pautada nos princípios da aprendizagem cooperativa; planejamento e execução de uma proposta de atividade cooperativa destinada aos alunos do ensino básico.

A presente investigação busca responder à seguinte questão de pesquisa: “A aprendizagem cooperativa pode trazer ao processo formativo dos bolsistas PIBID/Química o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos

científicos e pedagógicos?” Assim, o objetivo desta pesquisa é compreender as potencialidades da AC para o desenvolvimento de conhecimentos específicos e de habilidades importantes aos futuros professores, discutindo quais conhecimentos e habilidades se desenvolvem, bem como de que maneira eles são construídos nesse processo formativo, segundo os diversos aspectos da cooperação, ao longo das três etapas.

No Capítulo 1, discutem-se alguns aspectos relacionados à formação inicial de professores, especialmente aqueles que se referem às perspectivas dos cursos de licenciatura em Química no Brasil, enfatizando-se os conhecimentos necessários aos professores de Química para o exercício da docência. Também são apresentadas algumas informações sobre o projeto PIBID na formação inicial do curso de Química, bem como uma reflexão mais crítica sobre as iniciativas propostas pelo projeto, como o estudo das atuais tendências de ensino e as dificuldades encontradas em sua implementação nas Universidades, de maneira geral.

No Capítulo 2, discutem-se alguns fundamentos teóricos da aprendizagem cooperativa, em especial, sua definição, suas raízes teóricas, seus princípios e métodos, os grupos de trabalho nas atividades pautadas na aprendizagem cooperativa e algumas pesquisas internacionais e nacionais relacionadas a essa temática, bem como o histórico de sua utilização em sala de aula nos diversos países.

No Capítulo 3, é realizada a caracterização da pesquisa, apresentando-se o contexto em que ela foi desenvolvida, o percurso metodológico utilizado durante cada encontro nas três etapas de desenvolvimento, os sujeitos que participaram desses encontros, o modo como foram coletados os dados, bem como a maneira como foram analisados.

O Capítulo 4 consiste, especificamente, em discutir cada etapa de desenvolvimento da pesquisa, segundo os dados obtidos durante o estudo, a vivência, o planejamento e a aplicação da metodologia de aprendizagem cooperativa.

Finalmente, nas considerações finais, são feitos alguns apontamentos advindos da reflexão e discussão dos resultados obtidos pela pesquisa, os quais fornecem subsídio para responder à questão de pesquisa. Apresentam-se também

algumas perspectivas de trabalho nesse campo de investigação, proporcionadas pelo percurso metodológico desta pesquisa.

CAPÍTULO 1: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação de professores ocupa um lugar central nas discussões atuais sobre o ensino de ciências. Alguns autores defendem a ideia de que é preciso repensar tal formação em todos os seus níveis e, principalmente, avaliar e reestruturar aqueles pontos que estão relacionados diretamente à sua qualidade.

Especialmente na formação inicial, se faz importante refletir sobre os modelos de formação presentes nos cursos de licenciaturas, buscando compreender os diferentes aspectos que compõem cada modelo e como estes influenciam na prática dos futuros professores. Vários pesquisadores têm direcionado seus esforços para investigações sobre o currículo, a concepção dos professores sobre o fazer docente, a implementação de novos instrumentos formativos, dentre outras iniciativas.

1.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

A profissão docente no Brasil possui vários desafios a serem superados, visando à melhoria da educação, dentre eles as más condições de trabalho, a desvalorização salarial, as jornadas de trabalho excessivas, as deficiências do processo de formação dos professores, dentre outras.

Os dados do Censo da Educação Superior de 2011 revelam que as licenciaturas registraram o menor interesse dentre as opções oferecidas aos alunos (BRASIL, 2011). Este resultado reflete a desvalorização da profissão docente e mostra o crescente desinteresse dos estudantes pelas licenciaturas, de uma maneira geral.

Pesquisas como estas têm feito com que os especialistas da educação voltem seus olhares para a formação de professores, especialmente para os cursos de licenciatura, buscando compreender, na complexidade da formação dos professores, as principais dificuldades e as alternativas para uma melhoria dos modelos de formação docente.

Pesquisadores como Nóvoa (1997), Schön (1997), Maldaner (2003), Schnetzler e Rosa (2003), dentre outros, têm se debruçado no estudo da formação

de professores, promovendo discussões acerca de seu histórico e propondo novas ideias para o atual modelo formativo, bastante criticado. A principal crítica a esse modelo se dá pela falta de relação entre: os conhecimentos científicos e profissionais da docência; os conhecimentos acadêmicos e o cotidiano escolar; as disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas.

Segundo as pesquisas de Schön (1997), é possível definir dois principais modelos de formação de professores: um deles é o da racionalidade técnica; o outro, o da racionalidade prática.

O modelo pautado na racionalidade técnica tem sua origem no positivismo e nele os profissionais solucionam problemas instrumentais e escolhem os meios técnicos mais adequados para cada propósito específico (SCHÖN, 2000). Assim, os professores executam um conjunto de técnicas e métodos de ensino para atingir os objetivos educacionais e utilizam teorias e conhecimentos científicos para enfrentar os reais dilemas encontrados na prática pedagógica.

Para Schnetzler (2000, p. 21), os problemas abordados nesse modelo

são geralmente abstraídos das circunstâncias reais, constituindo-se em problemas ideais e que não se aplicam às situações práticas, instaurando-se aí o indesejável distanciamento entre teoria e prática.

Além disso, na maioria dos cursos de formação, segundo Melo e Silva (2008, p.5)

as situações didáticas apresentadas aos alunos como ‘modelos de como ensinar’ são tipos de intervenções didáticas que decorrem de orientações de modelos tradicionais, o que contribui para a falência das respostas exigidas pela sociedade.

Neste cenário, surge uma defasagem conceitual e metodológica entre a maioria dos programas de formação inicial de professores, bem como na expectativa daquilo que se espera que o professor deva ser hoje (SÁ-CHAVES, 2002).

Ao contrário do modelo da racionalidade técnica, o modelo da racionalidade prática não compreende o professor como um técnico que soluciona os problemas e aplica a teoria. Nele, “a criação e construção de uma nova realidade obrigam a ir para além das regras, fatos, teorias e procedimentos conhecidos e disponíveis” (PÉREZ-GÓMEZ, 1997, p. 110).

Para Pereira (2000), nesse modelo, o professor é visto como um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria, durante sua ação pedagógica. O professor tem um papel reflexivo e/ou pesquisador, características opostas àquelas estabelecidas no modelo da racionalidade técnica.

Dessa maneira, a prática passa a ser vista como um espaço de criação, de reflexão, de modificação dos conhecimentos e construção de novos saberes, não mais como um simples local de aplicação de um conhecimento científico e pedagógico. Logo, a racionalidade prática pode ser entendida como uma valorização da prática profissional, capaz de proporcionar a construção de conhecimento a partir da reflexão, análise e problematização da própria prática, permitindo que os profissionais docentes atuem, elaborem e corrijam suas atividades (PÉREZ-GÓMEZ, 1997).

De uma maneira geral, os cursos de licenciatura, responsáveis pela formação de professores para a educação básica, datam da década de trinta, mas é, principalmente, a partir de 1968, com a criação das faculdades de educação nas universidades brasileiras, que a formação de professores se tornou objeto das pesquisas (PEREIRA, 2000). A partir da década de 1990, com a mudança no foco das reformas educacionais vigentes, a investigação sobre a profissão docente tornou-se recorrente nos debates fundamentados em análises empíricas e teóricas e, por conseguinte, esses debates tornaram-se mais qualificados.

Em se tratando especialmente dos cursos de licenciatura em química, alguns ainda não superaram o modelo implantado em 1962, o chamado 3 + 1, três anos de formação técnica centrada no aprofundamento do conhecimento de conteúdo da área de formação, mais um ano de disciplinas pedagógicas de formação específica para professores, incluindo as práticas de ensino e o estágio supervisionado (SCHNETZLER e SILVA, 2001). Embora alguns cursos tentem superar esse modelo, distribuindo as disciplinas pedagógicas ao longo dos anos do curso, muitos deles ainda possuem fortemente esta característica de separação do conteúdo científico e do conteúdo pedagógico e, mesmo que agora estes estejam “dissolvidos” durante toda a formação, a dicotomia teoria/prática acaba sendo reforçada.

Dessa forma, em alguns dos cursos de licenciatura em Química, nos primeiros anos, a preocupação é propiciar um sólido conhecimento básico-teórico aos licenciandos, seguido da aplicação desses conhecimentos nas disciplinas práticas, e somente mais ao final do curso, a prática profissional nas disciplinas de

estágios é vivenciada. Para Gil-Pérez et. al. (2001), esse fato não é incomum, já que parte dos professores formadores nos cursos de licenciatura em Ciências/Química possui uma visão distorcida sobre o ensinar, de modo que alguns concebem que basta ao professor ter domínio sobre o conteúdo a ser ensinado para que consiga ter uma boa didática, utilizando-se de técnicas pedagógicas.

Para Pérez (1989), o que acontece é que os futuros professores não utilizam os métodos de ensino que lhe foram ensinados durante sua formação, mas, sim, aqueles que foram utilizados durante seu ciclo escolar, ou seja, os futuros professores buscam referências para o seu fazer docente no modelo de transmissão-recepção, utilizado por seus professores.

Durante a licenciatura, os alunos em formação inicial precisam desenvolver algumas competências básicas para exercer a docência futuramente, tais como as elencadas por Carvalho e Gil-Pérez (2001): a) ter domínio sobre o conteúdo científico a ser ensinado nos aspectos epistemológicos e históricos, bem como explorar a relação com o contexto social, político e econômico; b) saber questionar as visões simplistas centradas na transmissão-recepção, empirista-positivista da ciência durante seu ensino; c) ser capaz de planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino, de modo a construir e reconstruir as ideias de seus alunos; d) conceber sua prática pedagógica como objeto de investigação, promovendo reflexões entre teoria e prática. Entretanto, no usual modelo de formação docente pautado na racionalidade técnica, os currículos de formação profissional acabam separando o mundo acadêmico do mundo da prática e isso é pouco eficaz no desenvolvimento dessas competências básicas.

Paredes (2012) afirma que é necessário mudar a concepção atribuída atualmente para o termo formação, pois esta não é exclusiva das disciplinas científicas ou acadêmicas. Por isso, discutir a formação de professores deve ser algo que vai além da modificação da organização curricular no esquema 3 +1, com a introdução de disciplinas pedagógicas logo no começo do curso de formação.

Para Maldaner (2003), é preciso discutir e modificar, também, o conteúdo curricular e incorporar nele estudos sobre a profissionalização do trabalho docente, a natureza do conhecimento científico, o papel da experimentação no ensino de ciências, o papel da ciência e da educação científica na sociedade, os fundamentos da elaboração curricular, entre outros. Nesse sentido, é preciso ir além da crítica ao

modelo de formação de professores, mas apresentar novas alternativas didáticas aos licenciandos.

Segundo Chaves (2000), é importante a apresentação de um novo modelo que se quer propor, de modo que as concepções que o constituem estejam pedagogicamente disponíveis nas estratégias didáticas, para que, assim, um novo hábito possa ser introduzido entre os futuros professores. Logo, para superar a tradição da visão simplista no ensino de Química, é importante não somente conscientizar os futuros e atuais professores sobre os problemas do atual ensino, mas também lhes proporcionar a vivência e exploração de outras posturas docentes mais adequadas, como, por exemplo, ao utilizar as abordagens de ensino que são consideradas alternativas. É preciso que os professores formadores exemplifiquem em sua prática modelos de aulas fundamentados nas alternativas didáticas recomendadas, para que seus alunos consigam adotá-las futuramente e transformá-las em sua realidade.

Várias instituições formadoras têm proposto, nos últimos anos, algumas mudanças curriculares e a inserção de projetos que visam a um currículo de licenciatura capaz de garantir a identidade do curso de formação de professores, de tal forma que propicie aos licenciandos a integração teoria e prática com a especificidade do trabalho docente.

Dessa forma, algumas universidades têm aumentado a quantidade de estágios supervisionados, criando disciplinas articuladoras dos conteúdos específicos com os pedagógicos, projetos de iniciação à docência, dentre outras iniciativas.

As possibilidades que hoje os licenciandos têm de vivenciar projetos que proporcionam um contato mais efetivo com as escolas, por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão, mostram-se também como caminhos importantes de mediação entre o processo formativo e a realidade do campo social. Dentre essas possibilidades, destacam-se os projetos: Universidade sem Fronteiras*, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Programa de Educação

* O Universidade Sem Fronteiras, da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, é um programa de extensão universitária em curso no Brasil, criado em outubro de 2007, e conta com equipes multidisciplinares compostas por educadores, profissionais recém-formados e estudantes das universidades e faculdades públicas do Estado do Paraná, que trabalham em centenas de projetos, presentes hoje em mais de 200 municípios socialmente mais críticos, com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Tutorial (PET) e Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA), que se apresentam como estímulo aos estudantes e buscam desenvolver um olhar sensível e interpretativo acerca das questões de ensino e aprendizagem, de políticas educacionais e do contexto escolar, sob diferentes aspectos.

Em especial, o PIBID busca incentivar a iniciação à docência por meio de reflexões sobre as abordagens alternativas no ensino, ações didático-pedagógicas que aproximem o licenciando da realidade escolar, articulando ensino superior e educação básica, teoria e prática. Dessa forma, o bolsista pode conhecer as tendências atuais de ensino e discuti-las sob o viés da abordagem CTSA, da abordagem interdisciplinar, das abordagens que prezam pela contextualização, bem como das atividades pautadas na aprendizagem cooperativa.

1.2 PIBID QUÍMICA E ALGUMAS AÇÕES FORMATIVAS

O PIBID foi instituído em 2007, com a Portaria Normativa nº 38, em uma ação conjunta do Ministério da Educação (MEC) com a Secretaria de Educação Superior (SESu), a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). A iniciativa procura fomentar a iniciação à docência de estudantes de licenciatura de cursos presenciais para atuarem na educação básica (BRASIL, 2007).

Desde então, o programa tem sido uma aposta do governo federal para a modificação da formação de professores no Brasil, buscando maior valorização e reconhecimento das licenciaturas e incentivando os licenciandos ao exercício do magistério. Para Braibante e Wollmann (2012), o PIBID pode ser identificado como uma importante ação no país, pois possibilita aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a experiência de atuar, utilizando metodologias inovadoras.

Dentre as principais metas do PIBID, ressalta-se a pretensão de elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica, bem como inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar, que busquem a superação de problemas identificados no processo

de ensino-aprendizagem, além de contribuir para a articulação entre teoria e prática, necessária à formação dos docentes (CAPES, 2013).

Para que tais pretensões sejam alcançadas, ainda é necessário um longo processo de amadurecimento do programa, bem como de constantes avaliações por parte dos coordenadores e órgãos responsáveis acerca dos resultados atingidos pelos diversos subprojetos e das dificuldades encontradas durante seu percurso. Contudo, neste pequeno período de tempo, já se podem apontar diversas conquistas proporcionadas pela implementação do programa, como o desenvolvimento pessoal e profissional dos bolsistas para exercer a docência e o estreitamento da parceria entre Universidade e escola, que a cada dia se fortalece mais.

Em especial na Universidade Estadual de Maringá, o projeto PIBID teve início no ano de 2010, data em que o subprojeto da Química teve início. Antes dele, os alunos do curso de licenciatura em Química tinham raras oportunidades de participar de um projeto de bolsas de incentivo, especificamente voltadas à docência, e, por isso, na maioria das vezes, esses alunos integravam projetos de pesquisa específicos das áreas de físico-química, química analítica, química orgânica, dentre outras.

O trabalho de pesquisa realizado nesses projetos possui fortes características relacionadas àquelas do profissional bacharel em Química. Com isso, muitas vezes, os licenciandos começavam a se interessar mais pelo bacharelado em detrimento da licenciatura, situação que talvez seja decorrente da falta de estímulo para os licenciandos exercerem a docência e da pouca relação teoria/prática que eles observavam na graduação.

Essa situação começou a ser modificada com a chegada do PIBID na Universidade, pois muitos desses alunos puderam conhecer um ensino de Química diferente, em que propostas inovadoras eram colocadas em prática e os resultados dessas ações eram incentivadores naturais para os bolsistas trilharem o caminho da docência. Além disso, a cultura que desvalorizava a licenciatura diante do bacharelado, transmitida de veteranos para calouros, passou a ser menos frequente depois do início do PIBID na universidade, uma vez que os próprios bolsistas PIBID Química divulgavam os resultados do subprojeto para seus colegas de graduação.

Atualmente, o subprojeto Química está em seu segundo edital e, desde 2010, vem sendo implementado na Universidade. O objetivo geral do subprojeto, intitulado

“Uma proposta para o Ensino de Química: significando o conhecimento químico na formação inicial”, é propiciar a interação entre os diferentes níveis de ensino, por meio da inserção de alunos da licenciatura em Química no contexto escolar da educação básica, com o intuito de desenvolver ações que conduzam ao ensino de conhecimentos químicos acerca do mundo físico e social. Para tanto, busca-se promover a melhoria na qualidade do ensino de química nas escolas envolvidas, tornando os conhecimentos apreendidos significativos aos alunos e criando espaços para a permanente reflexão sobre a prática pedagógica.

Além disso, esse subprojeto busca possibilitar aos alunos da licenciatura em Química o conhecimento do seu campo de atuação, proporcionar ao bolsista um espaço de interação, pesquisa, ação pedagógica e reflexão sobre a prática de ensino na convivência com a escola e com os alunos do ensino médio, repensar os conhecimentos químicos como instrumento para entender o mundo físico, social, econômico, político e cultural, refletir sobre os processos de ensino/aprendizagem em química e desenvolver propostas de ensino de química que tenham como eixo condutor situações-problemas, atividades experimentais investigativas e abordagem interdisciplinar, e promover espaços para a leitura de textos literários e de divulgação científica como forma de discutir a ciência por meio de outras produções culturais.

Os referenciais teóricos desse subprojeto (MALDANER, 2003; CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2001) defendem a necessária interação entre escola, universidade e licenciandos, por meio da qual o futuro professor possa investigar, elaborar e refletir sobre práticas pedagógicas que privilegiem o desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem pautadas em processos dialógicos de construção do conhecimento.

Em 2014, esse subprojeto atuou em parceria com três colégios estaduais na cidade de Maringá e contou com um grupo formado por 28 bolsistas da licenciatura em Química, quatro professores supervisores (que atuavam nos colégios parceiros), dois professores coordenadores (professores formadores da licenciatura em Química) e alguns pós-graduandos (ex-pibidianos) que auxiliaram como voluntários em algumas tarefas desenvolvidas pelo subprojeto.

As ações previstas pelo subprojeto se constituem como uma oportunidade para que os licenciandos desenvolvam diferentes habilidades didático-pedagógicas relacionadas ao trabalho individual, mas, principalmente, em grupo. Dessa forma, os

bolsistas são inseridos no contexto da escola e, por meio de um diagnóstico, buscam conhecer a realidade, para que as ações a serem desenvolvidas sejam relevantes para a formação inicial e promovam alguma reflexão no contexto escolar.

Essas ações são muito importantes para o desenvolvimento do bolsista enquanto futuro professor, de modo que ele conheça melhor seu campo de trabalho e seja capaz de trabalhar em grupo no planejamento de propostas que reflitam no ambiente escolar e na resolução dos problemas diagnosticados por eles. Nesse processo, o bolsista passa por um importante amadurecimento, se desenvolve como indivíduo e amplia seu olhar sobre o exercício da docência. Por outro lado, essas ações são desafiadoras, pois exigem mobilização tanto da universidade como da escola, para que as ações promovam efetivamente uma reflexão acerca da docência.

O planejamento dessas ações se dá por meio de duas reuniões semanais, nas dependências da universidade e/ou escolas parceiras, com duração aproximada de duas horas cada. Nessas reuniões, chamadas de “reunião coletiva”, os bolsistas se reúnem com os professores coordenadores e os professores supervisores para discussão e estudo de textos, apresentação de seminários, reflexões sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos do ensino médio, entre outras pautas que são consideradas necessárias. Dessa forma, o espaço de reflexão permanente sobre a prática docente se instaura entre o grupo, e as discussões visam buscar soluções para as problemáticas levantadas pelos bolsistas.

Além disso, o subprojeto da Química prevê o desenvolvimento de oficinas de leitura a partir de textos literários e de divulgação científica, com vistas a mostrar o potencial pedagógico da literatura como forma de abordar assuntos pertinentes à química e à ciência. As ações do subprojeto são avaliadas por meio dos registros de relatos em sala de aula; dos diários dos bolsistas; dos comentários e das críticas dos alunos do Ensino Médio/professores supervisores e da gravação das intervenções didáticas dos bolsistas. É previsto também o desenvolvimento de oficinas temáticas pautadas em metodologias que privilegiem a problematização de conceitos químicos a partir de uma abordagem interdisciplinar e investigativa, bem como sua aplicação nas escolas ou em contraturno, na universidade. O subprojeto também procura proporcionar aos bolsistas o estudo e o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas, buscando apresentar diferentes alternativas

pedagógicas para a utilização da experimentação na aprendizagem de conceitos químicos, de forma a romper com a visão dicotômica entre teoria e prática.

A proposta do PIBID Química, de maneira geral, enfatiza a importância de o bolsista ter contato com as atuais tendências de ensino, por meio de estudos e discussões e ainda por meio de planejamento e aplicação de atividade. Assim, os bolsistas podem vivenciar todas as etapas inerentes à produção de material didático, aplicação e reflexão sobre propostas de ensino de química, alternativas ao ensino “tradicional”. Dentre elas, ressaltam-se as propostas que se utilizam do contexto nas aulas de Química, da interdisciplinaridade, da experimentação investigativa, da relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), além de outras metodologias de ensino consideradas inovadoras no atual cenário da educação em Química. Consideramos a pertinência de desenvolver atividades pautadas na aprendizagem cooperativa, por tratar-se de uma metodologia apropriada para discutir, valorizar e desenvolver habilidades por meio do trabalho em grupo, um dos objetivos do programa do subprojeto Química.

CAPÍTULO 2: A APRENDIZAGEM COOPERATIVA

A Ciência e a sociedade têm sofrido várias mudanças que influenciam diretamente em como ensinar ciências nas escolas. Assim, coloca-se aos educadores o desafio de inserção plena dos estudantes na sociedade, de modo que estejam prontos para intervir de maneira autônoma e crítica em sua realidade (LOPES e SILVA, 2009). Desde o nosso nascimento, somos parte de um grupo, mas, na escola, a ênfase dada às ações individuais fortalece, cada vez mais, a postura individualista. Estamos contra as nossas próprias origens de organização social, vivemos em grupo, mas somos educados para o individual.

Na escola, os educandos, em geral, convivem em grupos, os quais estão em constantes conflitos que resultam em transformações positivas ou negativas. A fragilidade existente na dinâmica dos grupos é uma característica marcante na sociedade atual e necessita ser repensada constantemente, a fim de amenizá-la. Esses grupos são geralmente marcados por discriminações, exclusões, etnia, afetividade, dentre outros aspectos. Neles, os indivíduos parecem estar profundamente vinculados, mas, ao mesmo tempo, se rompem e se reconstruem facilmente, perdendo, assim, a sua consistência, tornando-se violáveis e frágeis, devido à importância centrada na satisfação individual, e não do grupo como um todo.

A cultura predominante e o sistema de recompensas de nossa sociedade são orientados no sentido do trabalho competitivo e individualista; os alunos das escolas vieram de um sistema em que se enfatizam as classificações. Nesse sentido, a escola incentiva, mesmo que implicitamente, a competição e o individualismo entre os alunos, por meio de classificações e diferenciações entre os bons e os ruins.

Embora a competição possa trazer tanto aspectos positivos como negativos, na grande parte das vezes, infelizmente, é utilizada na escola, de modo a encorajar vaidades individuais, com situações associadas a quem “vence” e a quem “perde”. Esta situação competitiva pode decepcionar alunos que não obtiveram o êxito esperado, como pode também motivar mais aqueles que o obtiveram. Perante essa situação, um número considerável de docentes resiste à utilização de grupos em suas aulas e os alunos tampouco sabem como trabalhar em grupo, respeitando as

diferenças do outro. A finalidade da escola é procurar que todos tenham êxito e, por isso, é importante planificar estratégias que concretizem essa pretensão.

Para que qualquer sistema social, escolar, familiar ou empresarial, funcione bem, impreterivelmente são necessários esforços cooperativos, de modo que o bom resultado seja alcançado pelas ações coordenadas de vários indivíduos para atingir metas comuns. O mundo é interdependente.

Para Costa (1996, apud Santoro, Borges e Santos, 1998), as teorias da aprendizagem reconhecem a evolução cognitiva do homem, tentam explicar de que maneira o conhecimento pré-existente se relaciona com o novo conhecimento, buscando reconhecer a dinâmica existente nos atos de ensinar e aprender. Algumas dessas teorias dão maior ênfase no processo de aprendizagem, outras nos resultados que são proporcionados, ou ainda nas circunstâncias para que ela ocorra.

Em especial, a Aprendizagem Cooperativa (AC) está relacionada a métodos instrucionais que tentam promover a aprendizagem com base nos esforços cooperativos entre os estudantes, em uma tarefa determinada. Diversas teorias da aprendizagem contribuem para a compreensão do que vem a ser a aprendizagem cooperativa, uma vez que elas consideram que os indivíduos são agentes ativos, na busca e construção de conhecimento em um contexto significativo.

Para Kaye (1991, apud Lopes e Silva, 2009), alguns elementos são essenciais no campo da AC, tais como: 1) A aprendizagem é um processo inerentemente individual, não coletivo, que é influenciado por uma variedade de fatores externos, incluindo as interações em grupo e interpessoais; 2) As interações em grupo e interpessoais envolvem um processo social na reorganização e na modificação dos entendimentos e das estruturas de conhecimento individuais e, portanto, a aprendizagem é simultaneamente um fenômeno privado e social; 3) Aprender cooperativamente implica que, na troca entre pares, na interação entre iguais e no intercâmbio de papéis, diferentes membros de um grupo ou de uma comunidade possam assumir diferentes papéis nos momentos diversos, dependendo das necessidades; 4) A cooperação envolve sinergia e assume que, de alguma maneira, o todo é maior do que a soma das partes individuais.

Nesse sentido, este capítulo apresenta mais profundamente as características da AC, como é definida, as teorias que formam seu sólido terreno, além de discutir um pouco de sua implementação em sala de aula e as pesquisas relacionadas a ela. Tudo isso se faz necessário para justificar parte do percurso metodológico, além de

fornecer um conhecimento mais amplo ao leitor sobre ela, uma vez que são poucos os materiais brasileiros que fazem esse tipo de apresentação.

2.1 SUA DEFINIÇÃO

Johnson, Johnson e Holubec (1999) definem a AC como uma metodologia de ensino que estimula o trabalho em grupo, de tal maneira que os membros desse grupo trabalham em conjunto e se ajudam mutuamente com esforços cooperativos. Ou seja, ela se estabelece efetivamente quando os alunos criam a própria situação de aprendizado em um ambiente de cooperação para maximizar a própria aprendizagem e a dos seus colegas. Ela pode proporcionar ganhos acadêmicos, melhoria nas relações sociais e o desenvolvimento social/afetivo entre os alunos (BARATA, 2000 apud SCHEIBEL et. al., 2009).

Nessa perspectiva, Piaget (1973) define a cooperação como o mesmo que “co-operação”, ou seja, cooperar na ação é o mesmo que operar em comum, por meio de operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade e coordenação de pontos de vista diferentes, e ainda pela existência de regras autônomas de condutas com base no respeito mútuo. Nessa visão, não há qualquer elemento de autoridade ou de prestígio dentro da relação social estabelecida no grupo.

Para Niquini (1997), a AC é uma proposta que orienta o trabalho dos professores que desejam oferecer aos seus alunos uma formação que contemple não apenas a transmissão de conteúdos, mas o desenvolvimento de outras habilidades sociais, como a comunicação, o trabalho em equipe, o pensar e o avaliar no coletivo. Acredita-se que, por meio de uma metodologia de ensino e aprendizagem mais ativa, cooperativa e diferenciada de trabalho, os alunos poderão desenvolver novos saberes e habilidades, os quais lhes proporcionarão melhores condições de realizarem as suas futuras atividades.

Para Bidegáin (1999), a AC acontece quando uma tarefa é organizada de tal modo que a condição essencial para sua realização é a cooperação. Assim, um aluno só terá sucesso quando todos os elementos do grupo também tiverem.

Segundo Campos et. al. (2003), a AC é uma proposta pedagógica em que os estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre

si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento. Fathman e Kessler (1993, citados por Lopes e Silva, 2009) definem a AC como aquela em que o trabalho em grupo se estrutura cuidadosamente para promover a interação entre os alunos a partir da troca de informações e que eles sejam avaliados individualmente.

Logo, embora existam várias definições da AC, é possível observar que, na essência, todas elas convergem para a importância do trabalho em grupo, um trabalho planejado de maneira articulada para garantir a participação de todos os seus integrantes, preocupando-se em promover conhecimentos e desenvolver habilidades interpessoais, bem como a capacidade de trabalhar em grupo.

2.2 SUAS RAÍZES TEÓRICAS

A aprendizagem cooperativa se fundamenta na relação entre teoria, pesquisa e prática, de maneira interdependente e indissociável, que deve ser buscada equilibradamente pelos professores (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998). Suas raízes se baseiam em três teorias principais: a teoria da interdependência social, a teoria cognitivo-evolutiva e a teoria da aprendizagem comportamental. Contudo, para Freitas e Freitas (2003, p.21), “a aprendizagem cooperativa se desenvolveu mais como uma prática que foi provando ser bem sucedida do que como resultado de uma teoria genericamente aceita”.

A teoria da interdependência social classifica diferentes maneiras por meio das quais os indivíduos podem se relacionar entre si. A interdependência pode ser negativa (competição) quando os alunos competem dentro de seu grupo ou entre os grupos; positiva (cooperação) quando existe o estímulo e a facilitação dos esforços mútuos para a aprendizagem; ou inexistente (individualismo) quando os alunos não interagem e trabalham individualmente. A teoria da interdependência social vê a cooperação como essência de um grupo, resultante da interdependência positiva entre os indivíduos. Logo, a maneira como ela é estruturada dentro de um grupo irá determinar o modo como os indivíduos irão interagir dentro dele e, conseqüentemente, quais serão os resultados (JOHNSON, JOHNSON E SMITH, 1998).

Johnson, Johnson e Smith (1998) afirmam que, quando os indivíduos cooperam, um conflito sociocognitivo acontece e, assim, são estimuladas

habilidades para se posicionarem perante as diferentes ideias no grupo, bem como acontece um desenvolvimento cognitivo. Para esses autores, no confronto de ideias opostas, é preciso que o aluno organize seu posicionamento, advogue tal posição perante alguém que advoga em uma posição contrária, tenta refutar a posição contrária enquanto contra-argumenta os ataques contra a própria posição; reverte as perspectivas, de modo que a questão seja vista de ambos os pontos de vista simultaneamente; e, finalmente, cria uma síntese, buscando um consenso por meio do qual todos os lados possam concordar. Para Demo (2005), quando o aluno aprende a pensar, argumentar, questionar, escutar com atenção, está construindo conhecimento e cidadania.

A teoria cognitivo-evolutiva se baseia na ideia do conflito sociocognitivo possível de ocorrer dentro de um grupo. Johnson, Johnson e Smith (1998) afirmam que, quando os indivíduos cooperam, um conflito sociocognitivo acontece e, assim, são estimuladas habilidades para se posicionarem perante as diferentes ideias no grupo, proporcionando um desenvolvimento cognitivo. Nesse processo, estão presentes algumas das ideias de Piaget e Vygotsky, uma vez que a interação estabelecida entre estudantes dentro de um pequeno grupo poderá favorecer a aprendizagem por meio de um diálogo que estimulará o aparecimento de níveis de pensamento mais elevados, proporcionando um ensino recíproco.

Piaget (1990) discute sua teoria denominada “Epistemologia Genética” a partir do princípio de que todo desenvolvimento cognitivo ocorre a partir de uma ação do indivíduo sobre o objeto de conhecimento, seja ela concreta ou abstrata. Dessa forma, o conhecimento aumenta pela ação individual do sujeito, levando-o a “construir” seu conhecimento. Nesse paradigma, chamado de construtivismo, o aluno deixa de ser um agente passivo que recebe os conhecimentos do seu professor e passa a ser um agente ativo responsável pelo próprio desenvolvimento.

Vygotsky (1998) preconiza a inteligência com origem em nível mais social, ou seja, ela primeiro acontece de maneira intersíquica (no coletivo) para depois tornar-se intrapsíquica (no indivíduo). Dessa forma, a aprendizagem se desenvolve pelas interações entre os indivíduos e essas interações seriam as principais desencadeadoras do aprendizado. Segundo Nitzke e Franco (2002), nesta perspectiva, o processo de mediação se estabelece quando duas ou mais pessoas cooperam em uma atividade (interpessoal), possibilitando uma reelaboração (intrapessoal). Vygostky afirma que existe uma diferença entre o nível de

desenvolvimento atual do indivíduo e o nível de desenvolvimento potencial, e define essa distância como “zona de desenvolvimento proximal”. Em relação ao nível de desenvolvimento potencial, este pode ser resultado do trabalho em cooperação com colegas mais bem preparados.

Slavin (1988, apud Freitas e Freitas, 2003) complementa esta ideia, afirmando que os conflitos cognitivos que surgem nesse processo possuem papel importante nas estratégias de aprendizagem cooperativa. Ou seja, quando os alunos tentam explicar uns aos outros aquilo que estão estudando, conseguem melhorar sua aprendizagem. Webb et al. (2002, p.13) afirmam que os alunos

podem aprender entre si de muitas maneiras: dando e recebendo ajuda, reconhecendo e resolvendo contradições entre as suas perspectivas e as de outros estudantes e interiorizando processos e estratégias de resolução de problemas que emergem durante o trabalho no grupo.

A teoria da aprendizagem comportamental pressupõe que o trabalho será realizado com maior afinco pelos alunos quando lhes for assegurada alguma recompensa na tarefa. Neste caso, a AC pode fornecer incentivos e motivação aos membros de um grupo.

A motivação no trabalho cooperativo pode ser intrínseca ou extrínseca ao indivíduo e possui grande importância entre os membros de um grupo. Assim, na aprendizagem cooperativa, cada membro do grupo é responsável pelo sucesso ou fracasso de si próprio e também de seus colegas, de tal forma que são levados a se ajudarem entre si para proporcionar benefícios tanto individuais como coletivos (SLAVIN, 1988, apud Freitas e Freitas, 2003). Para isso, o enfoque da motivação pode ser dado em uma recompensa que vise à cooperação e ao incentivo entre os alunos.

2.3 SEUS PRINCÍPIOS E MÉTODOS

Quem melhor sistematizou as componentes básicas que estruturam a AC e, por isso, são frequentemente citados na literatura da área foram os irmãos David W. Johnson e Roger T. Johnson, americanos da Universidade de Minnesota. Para Johnson e Johnson (1984), cooperar é mais do que estar fisicamente perto de outro

colega, discutindo o material, ajudando os outros, ainda que cada um desses aspectos seja importante na aprendizagem cooperativa. Assim, nas atividades pautadas na aprendizagem cooperativa, são estabelecidos os seguintes princípios: a) interdependência positiva; b) interação face a face; c) responsabilidade individual; d) habilidades sociais; e) processamento grupal.

A interdependência positiva se estabelece quando todos os alunos de um grupo se sentem úteis no trabalho, tanto para si mesmo quanto para os colegas do grupo. Ela é a principal característica da aprendizagem cooperativa, é a ligação estabelecida entre os alunos, de maneira que cada um seja responsável pela própria aprendizagem e a dos demais. Os alunos precisam ter consciência de que só serão bem-sucedidos quando todos os outros membros do grupo também forem, de modo que o trabalho individual de cada membro beneficie o grupo, e o trabalho cooperativo em grupo beneficie cada membro individualmente.

Fazendo alusão ao futebol, quando um jogador marca um gol, todo o time comemora junto, pois o gol foi da equipe e não só do jogador, foi resultado do trabalho de todos e não do trabalho individual. Da mesma forma, na aprendizagem cooperativa, os participantes de um grupo precisam reconhecer a importância de seu trabalho e de seus colegas nas atividades, de modo que, se falharem, não são eles que falham, mas o grupo todo.

Existem cinco modalidades diferentes para estabelecer a interdependência positiva: a interdependência de finalidades, a interdependência de recompensas, a interdependência de tarefas, a interdependência de recursos e a interdependência de papéis (KAGAN, 1989; JOHNSON E JOHNSON, 1999).

A interdependência de finalidades é estabelecida quando o trabalho de cada membro no grupo objetiva um fim comum, como a confecção de um cartaz, de um relato escrito ou de uma apresentação à turma.

Já a interdependência por recompensas acontece quando existem recompensas aos grupos que atingirem determinados objetivos, oferecendo certificados, ou até mesmo um passeio extraclasse para os alunos, como forma de motivá-los ao trabalho. O valor da atribuição de recompensas é muito discutível entre os autores que pesquisam a aprendizagem cooperativa. Para nós, em algumas situações de sala de aula, a recompensa possui grande importância, mas por si só pode não ser suficiente para mobilizar os estudantes a participarem do trabalho, de modo que seu valor é relativo e intrínseco ao indivíduo que a recebe e nem sempre

ela consegue garantir a motivação e participação dos indivíduos no trabalho em grupo.

A interdependência de tarefas existe quando é necessária a participação de todos para a realização de um trabalho; neste caso, duas mãos não são suficientes para realizá-lo. Ela está ligada, de algum modo, à interdependência de recursos. Dependendo da idade dos alunos, é possível dividir um tópico em vários subtópicos e solicitar aos alunos que realizem diferentes tipos de pesquisas, ou ainda cada aluno pode possuir um material para a realização da tarefa (um possui tesoura, o outro papel, outro possui uma cola etc.) e juntos ajudam-se para realizá-la.

A interdependência de papéis existe quando os membros do grupo possuem papéis complementares entre si que garantem o bom funcionamento do grupo durante as atividades. Assim, os papéis podem variar conforme a tarefa realizada. Alguns exemplos são o papel de mediador, de redator, de organizador, entre outros. É possível ainda criar uma alternância entre os papéis exercidos pelos membros de um grupo periodicamente. Estabelecer papéis aos alunos faz com que diminua a probabilidade de eles assumirem uma postura passiva ou dominadora no grupo, criando uma interdependência de papéis complementares e interligados (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1999).

A responsabilidade individual é a maneira como cada aluno assume uma responsabilidade no grupo, ou seja, cada aluno é responsável por uma parte no trabalho e este deve ser avaliado individualmente em todo o processo do trabalho. Essa avaliação pode ser feita pelo professor por meio de testes e/ou pelo acompanhamento direto dos trabalhos no grupo, sempre dando um feedback aos alunos sobre o trabalho. Dessa forma, durante o desenvolvimento da atividade, os alunos trabalham em grupo, mas também são avaliados individualmente, tanto com relação aos papéis exercidos ou às tarefas desempenhadas por cada um, quanto ao conhecimento dos alunos e à aprendizagem promovida durante o trabalho cooperativo.

A interação face a face, ou interação promotora, acontece quando os alunos são dispostos frente a frente no grupo e cada aluno promove o sucesso do outro, ou seja, para que o objetivo comum de uma dada tarefa seja atingido, os alunos ajudam os demais colegas, estabelecendo um compromisso entre todos. Nesse processo, é importante que os alunos se motivem entre si, comemorando as conquistas de cada

um e as conquistas do grupo, daí a importância de este não possuir uma quantidade de membros muito grande.

As habilidades sociais também são indispensáveis no trabalho em grupo e requisito primordial para o trabalho cooperativo, de modo que a liderança, a tomada de decisão, a construção de confiança, a comunicação oral e escrita, a organização de ideias, a habilidade de administrar conflitos, entre outras, devem ser inseridas no trabalho e priorizadas com tanta importância quanto as habilidades acadêmicas. O professor conduz os trabalhos, ajudando os alunos a desenvolverem algumas dessas habilidades e a trabalharem cooperativamente com vistas ao cumprimento de um objetivo comum estabelecido previamente.

O processamento grupal consiste em uma avaliação sistemática periódica feita em cada grupo, por meio de uma identificação das ações positivas e negativas no trabalho realizado, traçando meios de melhorar os processos utilizados para melhorar o aprendizado no grupo. Além disso, o grupo deve considerar se os objetivos estabelecidos nas tarefas são atingidos, de modo a planificar condutas para outras atividades.

A partir desses cinco princípios básicos, é possível criar um ambiente de aprendizagem cooperativa, sendo que vários métodos cumprem adequadamente esses requisitos e estão a ser implementados com êxito em várias escolas. Alguns são bastante fáceis de implementar, são aplicáveis a qualquer faixa etária, a todos os níveis de educação e disciplinas.

Entre os principais métodos, Lopes e Silva (2009) ressaltam o método *Jigsaw*, a discussão em rotação, o STAD (Student Team-Achievement Division), o TGT (Teams-Games-Tournaments), investigando-o em grupos, a verificação em pares, dentre outros. Cada método enfatiza mais ou menos um ou outro princípio da aprendizagem cooperativa e é utilizado pelo professor conforme seus objetivos e a realidade de sua sala de aula. Existem ainda alguns autores que buscam construir novos métodos ou adaptá-los para melhor atender sua realidade escolar.

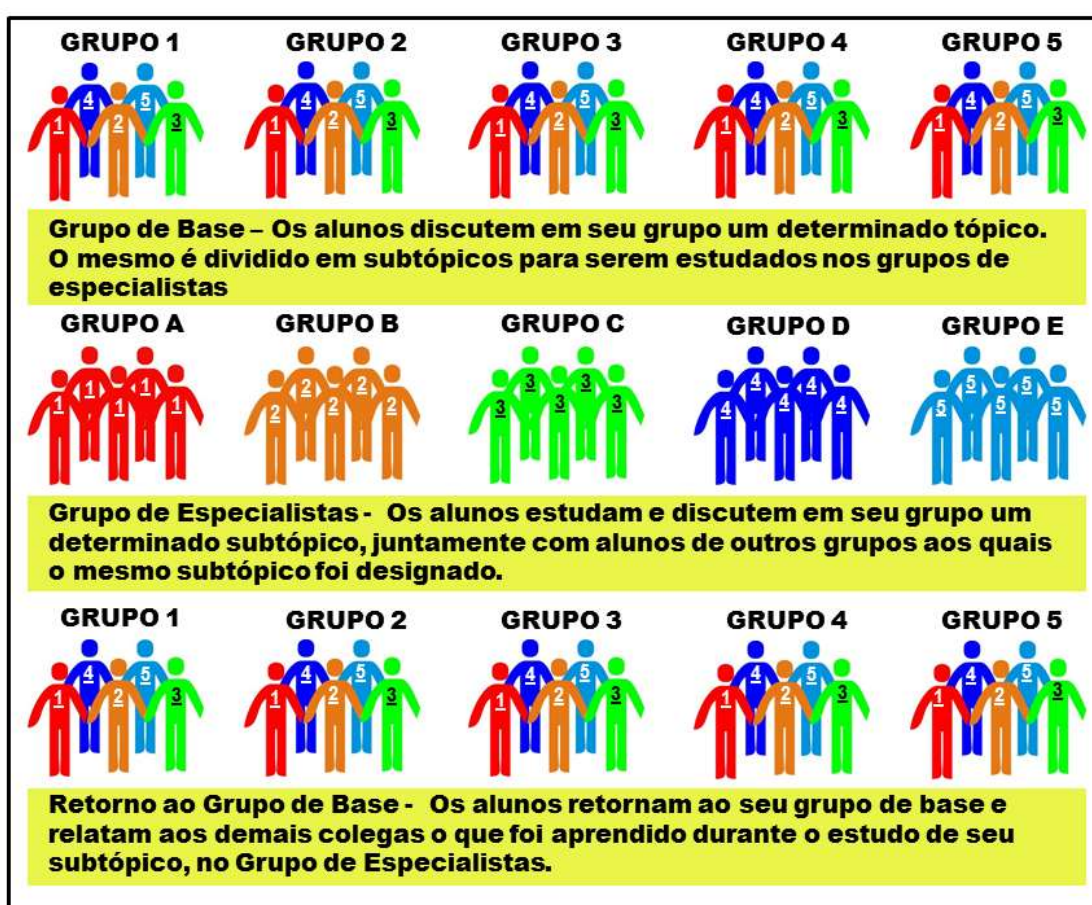
O método *Jigsaw*, conhecido também como quebra-cabeças, foi desenvolvido por Aronson (Aronson e Patnoe, 1997) e se baseia na motivação criada pela cooperação dentro dos pequenos grupos de alunos. Esse método foi criado em 1971, em um período em que aconteciam lutas civis constantes nos Estados Unidos. Para isso, o método significaria uma possibilidade de amenizar conflitos entre jovens brancos, afro-americanos e hispânicos que se encontravam pela primeira vez,

juntos, em sala de aula. Nele os alunos são divididos em grupos de base para discutirem um tópico geral e depois trabalham em um material que se divide, como em um quebra-cabeça.

O material discutido inicialmente é dividido em tantos subtópicos quanto forem os membros do grupo, de modo que cada membro estudará especificamente um desses subtópicos, juntamente com os membros de outros grupos, também responsáveis por estudar esse material comum, formando grupos de especialistas.

Depois, os membros retornam aos seus grupos de base e compartilham o conhecimento e as vivências adquiridas nos grupos de especialistas, ensinando aos companheiros aquilo que aprenderam sobre o subtópico estudado, de modo que ao final todos os conhecimentos sejam reunidos para a compreensão do tópico geral discutido inicialmente. A Figura 1 ilustra o esquema básico do método *Jigsaw*.

Figura 1 - Esquema do método *Jigsaw*



Fonte: Adaptado de FATARELI et.al., 2010

O professor assume um papel importante como mediador de toda a atividade, determinando os objetivos e organizando a turma, sempre com o intuito de garantir a efetividade do trabalho. E, em diversos momentos, faz-se necessária a intervenção do docente nas discussões desenvolvidas ao longo das aulas.

Assim, a única maneira que os alunos têm de aprender aquilo que não estudaram em seu grupo de especialistas é escutar atentamente os companheiros de equipe, discutindo sobre suas ideias. Esse método promove o interesse dos alunos pelo trabalho do outro e possui duas características importantes. A primeira é a de que nenhum aluno pode realizar bem seu trabalho sem a ajuda dos outros membros do grupo, e a segunda é que cada membro possui uma contribuição essencial e única a fazer pelo grupo (ARONSON e PATNOE, 1997).

Segundo Cochito (2004), os alunos precisam aprender (significar) a matéria para si e ainda explicar aos demais colegas o que aprenderam, procurando sempre uma clareza maior nessa troca de informações. Os aprendizados se encaixam como um quebra-cabeça para que todos os integrantes tenham igual importância e responsabilidade dentro do grupo. Assim, cada aluno é responsável pelo próprio aprendizado e pela aprendizagem dos demais colegas.

É de extrema importância a troca de ideias proporcionada pelo método quando os grupos são formados por alunos de diferentes níveis de habilidades (grupos heterogêneos) orientados a atingirem um consenso sobre determinado assunto, pois a discussão poderá facilitar a aceitação, rejeição ou reestruturação de concepções prévias trazidas pelos componentes do grupo.

Para Aronson e Patnoe (1997), em comparação às aulas tradicionais, esse método de aprendizagem interdependente faz com que os estudantes se atentem mais para seus colegas e se interessem mais pela escola.

Os autores afirmam que, em seus estudos com a AC nos Estados Unidos, foi possível detectar uma grande melhora, principalmente naqueles alunos mais marginalizados, que tiveram seu rendimento acadêmico melhorado e sua autoestima aumentada.

2.4 SEUS GRUPOS DE TRABALHO

O fato de simplesmente dividir os alunos em grupos e pedir-lhes que trabalhem juntos não resulta por si mesmo em esforços cooperativos. Ao contrário, nessa situação, é possível desenvolver a competição, ou ainda, os esforços individualistas nas conversas. A complexidade da AC pode parcialmente explicar por que ela tende a ser usada menos que a aprendizagem competitiva e individualista nas escolas.

Além disso, nos grupos tradicionais utilizados na maioria das vezes pelos professores, não existe o estabelecimento da interdependência positiva entre os membros do grupo, os alunos são responsáveis apenas por si e não pelos outros colegas, não há discussão entre as ideias dos alunos e não são ensinadas habilidades sociais durante as tarefas. Nessa perspectiva, o espírito de equipe é desestimulado e, às vezes, observa-se uma disputa entre os membros do grupo pela sua liderança. Como consequência, os alunos mais responsáveis acabam preferindo trabalhar sozinhos, pois pensam que suas capacidades estão sendo aproveitadas dentro do grupo (JOHNSON, JOHNSON, HOLUBEC; 1999).

Para Ovejero (1990), são claros os benefícios para os estudantes considerados “adiantados” ao trabalharem em grupo, pois apresentam pontuações maiores nessa situação do que quando trabalham sozinhos; além disso, utilizam melhores processos cognitivos para explicar o material aprendido. Dessa forma, aprendem mais ensinando, além de desenvolverem habilidades cooperativas e de amizade entre os colegas.

Morris e Hayes (1997 apud CAMPOS et. al, 2003, p. 30) afirmam que

a aprendizagem cooperativa gera benefícios para os alunos, pois eles precisam aprender a interagir com os outros membros do grupo, a exercitar a tomada de decisão e desenvolver habilidades de trabalho em grupo, tornando-se mais confiante em expor publicamente seus pontos de vista.

Dessa forma, nos grupos de aprendizagem cooperativa, os alunos devem ter consciência de que o bom desempenho do grupo depende do empenho individual de cada um na tarefa em que os membros estão envolvidos. A interdependência positiva é estabelecida e o espírito de equipe é promovido entre os alunos por meio

da partilha de informação e de conhecimentos, pelo incentivo e pela ajuda mútua e pela partilha da liderança do grupo (LOPES e SILVA, 2009).

Para Johnson, Johnson e Holubec (1999), os grupos podem ser formados de três formas diferentes: os formais, os informais e os de base. Os grupos formais funcionam durante um período de tempo que pode variar de uma hora até várias semanas, nele os estudantes trabalham buscando atingir um objetivo comum a partir das tarefas e concluir naquele tempo determinado. Os grupos informais funcionam em um período de tempo menor do que os grupos formais, ou seja, envolvem trabalhos realizados durante alguns minutos ou até em uma aula inteira. Eles são utilizados pelo professor em tarefas mais direcionadas, como a leitura ou realização de alguns exercícios. Finalmente, os grupos de base são formados para um período de tempo maior que os outros, como, por exemplo, durante todo o ano letivo. Os grupos são heterogêneos e os seus membros são os mesmos durante todo o tempo, para que se ajudem e melhorem o rendimento escolar de cada um.

2.5 PESQUISAS ENVOLVENDO A APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Há algum tempo, as pesquisas no campo da psicologia social buscam compreender melhor a cooperação e a competição nas relações humanas. Desde meados de 1920, é possível encontrar, na área da psicologia social, um considerável número de investigações a respeito das estruturas individualistas, competitivas e cooperativas, e suas dinâmicas durante os trabalhos, analisando-se variáveis, como a realização e a produtividade (JOHNSON e JOHNSON, 1981; SLAVIN, 1983).

Como exemplo dessas investigações, Kurt Lewin estudou, em meados de 1930, a dinâmica de grupos, observando aspectos importantes no estabelecimento das relações entre os seus integrantes. A dinâmica de grupo tem como objetivo o estudo do comportamento das pessoas interagindo em grupo, dedicando atenção particular aos estados emocionais que surgem dessas interações.

Kurt Lewin, juntamente com seus discípulos Lippitt e White, na Universidade de Iowa (Estados Unidos), realizou o primeiro grande estudo sobre a influência do trabalho em grupo com crianças na escola por volta de 1930 (MARROW, 1969). Os resultados desse estudo mostraram que, ao trabalharem em grupo, as crianças apresentaram melhores resultados escolares quando tinham um líder democrático

em seu grupo do que quando possuíam um líder autocrático ou quando não possuíam líder.

Na mesma época, algumas pesquisas investigaram se os problemas seriam resolvidos melhor com um trabalho de cooperação entre indivíduos, ou quando estes trabalhavam sozinhos. Morton Deutsch, um dos discípulos de Kurt Lewin, apresentou em 1949 uma importante teoria sobre a cooperação e a competição. Essa teoria vem guiando algumas das principais investigações nesse enfoque durante as últimas décadas. Deutsch promoveu uma investigação em seu doutorado, que comparou os efeitos da cooperação e da competição em grupos. Em seus resultados, Deutsch (1949) chama a atenção para que os professores reexaminem suas assunções sobre o uso comum de um sistema competitivo de classificações.

Até os dias de hoje, essa temática interessa muitos pesquisadores e, em especial, nas pesquisas educacionais esse ponto parece ser bastante pertinente a ser discutido. Segundo Slavin (1995), as investigações com a aprendizagem cooperativa, especialmente, em sala de aula, teve destaque a partir de 1970, aproximadamente. Nesse período, a psicologia social já tinha se tornado um campo influente, principalmente devido aos estudos sobre a dinâmica de grupos, realizados por Kurt Lewin. Assim, a AC retorna aos interesses dos pesquisadores.

Nessa perspectiva, vários investigadores iniciaram um trabalho sistemático de formação, desenvolvimento e avaliação de atividades centradas em grupo, originando um corpo de conhecimentos que constituiu os fundamentos da AC. Nos Estados Unidos, distinguiram-se primeiramente como promotores dessa ideia os irmãos David e Roger Johnson, Robert Slavin, além de alguns outros pesquisadores, como Elliot Aronson, Elizabeth Cohen, Spencer Kagan, Norren Webb, e Shlomo Sharam em Israel.

Na perspectiva da psicologia social, especialmente nos trabalhos em grupo, Moro (1990) discute o papel das interações sociais no desenvolvimento cognitivo a partir das contribuições dadas por Piaget à educação. Em seu trabalho, Moro (1990) apresenta os quatro fatores que Piaget julga como responsáveis pelo processo de construção cognitiva: a) o processo de maturação neurológica; b) o exercício e a experiência com o objeto; c) as transmissões e as interações sociais; d) e o processo de equilíbrio. Especialmente nas transmissões e interações sociais,

encontra-se a instituição escolar, responsável por promover a transmissão sociocultural do conhecimento.

Moro (1991) ressalta que a teoria piagetiana permitiu o desenvolvimento de vários estudos, principalmente na década de setenta, que examinaram a dinâmica de pequenos grupos de crianças durante a resolução de uma tarefa, bem como investigaram o papel do adulto como provocador de conflitos sociocognitivos em suas relações com a criança na solução de uma tarefa. Assim, esses estudos destacaram a relevância das coordenações interindividuais como mecanismo indutor de reorganizações cognitivas individuais, reafirmando a importância do conflito cognitivo na construção cognitiva do indivíduo.

Com base nos estudos de Piaget, Perret-Clermont (1973) investigou a influência das interações sociais no desenvolvimento cognitivo e obteve como resultado em sua pesquisa que, em determinadas condições, uma situação de interação social entre sujeitos que exija uma coordenação entre si de suas ações ou pontos de vistas confrontados pode acarretar uma modificação subsequente da estruturação cognitiva individual. Este e outros estudos na mesma linha permitiram estabelecer a abordagem pedagógica chamada Aprendizagem Cooperativa.

Slavin (1983) analisou 46 trabalhos em que eram abordadas situações de ensino e encontrou diferenças significativas no sucesso escolar dos alunos, de modo que em 63% deles o êxito era maior quando utilizada a aprendizagem cooperativa do que quando os alunos trabalhavam sozinhos ou competindo. Apenas 4% desses estudos apresentaram diferenças negativas com relação à AC e os 33% restantes não apresentaram diferenças.

Anos depois, Slavin (1995) realizou uma nova revisão, utilizando 99 trabalhos, entretanto os resultados foram bastante semelhantes, já que 64% apresentaram resultados positivos do uso da AC, enquanto que 5% apresentaram resultados negativos, e 31% não apresentaram diferenças significativas. Nesse sentido, Johnson e Johnson (1981) também observaram um melhor resultado na utilização da AC a partir de uma meta-análise realizada com 232 estudos.

Naturalmente, foi-se formando um corpo de assunções teóricas a partir de estudos realizados e, de acordo com as perspectivas dos investigadores, acabaram por emergir quatro grandes grupos de teorias explicativas da aprendizagem cooperativa. Segundo Slavin (1995), as quatro perspectivas são: de motivação, de coesão social, cognitivas de desenvolvimento e cognitivas de elaboração.

As perspectivas de motivação colocam o enfoque na recompensa sob a qual os alunos operam, ou seja, é criada uma situação, na qual os membros só conseguem realizar os objetivos pessoais, se o grupo for bem-sucedido. Dessa forma, cada membro do grupo deve ajudar os outros e incentivá-los a se esforçarem ao máximo.

As perspectivas de coesão social defendem que os efeitos da aprendizagem cooperativa acontecem devido à união do grupo, isto é, os alunos ajudam os outros porque desejam o seu sucesso.

Segundo as perspectivas cognitivas, as interações entre os alunos irão, por si só, melhorar a aprendizagem do indivíduo por razões relacionadas com os seus processos mentais. A perspectiva de desenvolvimento cognitivo assume, fundamentalmente, que a interação entre alunos, em tarefas apropriadas, aumenta o seu domínio em relação a conceitos fundamentais. Essa perspectiva fundamenta-se na teoria de zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1998) e nos estudos de Piaget (1990).

A perspectiva de elaboração está fundamentada em investigações na área da psicologia cognitiva, que sustentam o fato de que informações retidas na memória estão relacionadas com outras anteriormente retidas. Então, entende-se que, para aprender, o sujeito provavelmente está envolvido em algum tipo de reestruturação cognitiva ou elaboração. Um dos meios mais eficazes de elaborar (refletir, formulando juízos, conceitos, categorias etc.) é mediante a explicação do material que está a ser elaborado para alguém. Dessa forma, o aluno que apresenta a explicação aprende muito mais do que em um estudo solitário.

Atualmente, a aprendizagem cooperativa está retornando, principalmente ao ensino superior, por reconhecer que o processo de aprendizagem depende das experiências prévias dos alunos e que estas devem ser discutidas entre eles. Para Vasconcelos et. al. (2007), relacionar o conhecimento com os desejos, interesses e as experiências dos discentes faz com que os alunos desenvolvam habilidades para enfrentar as adversidades de seu cotidiano. Alencar (1986) afirma que o trabalho cooperativo estimula a criatividade, pois a oportunidade de explorar, questionar e expressar-se possibilita que o aluno preveja possíveis maneiras de resolver problemas futuros.

Nesse sentido, o uso da AC é importante não só para obter ganhos no aprendizado, mas também para preparar os indivíduos para situações futuras do ambiente de trabalho, onde se exige a aptidão para trabalhar em grupo.

Outros pesquisadores, como Cochito (2004), Barbosa e Jófili (2004), Valverde e Viza (2008), também deram sua contribuição para inclusão de um novo modelo de ensino, pautado na cooperação, por meio de seus registros, propondo diretrizes para a realização de atividades com um perfil cooperativo. Os resultados trazidos por essas pesquisas mostram que as atividades cooperativas podem favorecer o alcance de várias habilidades importantes para a formação dos estudantes, dentre elas, a capacidade de trabalhar em grupo ao discutir suas opiniões com os demais, a fala e a escrita durante as tarefas realizadas nas atividades, a argumentação ao defender seus pontos de vista, entre outras.

Nesse contexto, pesquisadores americanos, europeus e, mais recentemente, brasileiros têm realizado pesquisas com o método junto a alunos de nível superior e médio na perspectiva de avaliar as possibilidades da metodologia em desenvolver habilidades pessoais e interpessoais, bem como da aprendizagem de conhecimentos específicos.

Em um estudo teórico, Barbosa e Jófili (2004) analisaram algumas situações de ensino, que envolviam a aprendizagem cooperativa, dentre elas, um trabalho desenvolvido por Menezes et. al. (2002 apud Barbosa e Jófili, 2004). Nesse trabalho, o método *Jigsaw* foi desenvolvido com alunos do ensino fundamental (entre 13 e 15 anos de idade) em uma aula experimental. Os resultados apontaram para uma relevância do método, ao propiciar que os alunos se ensinassem mutuamente e aprendessem uns com os outros durante as explicações do experimento para os demais colegas, criando um ambiente dinâmico, de motivação, companheirismo e interação. As autoras chamam a atenção para o fato de que a cooperação precisa ser incentivada nas escolas por meio dessas intervenções do professor, atentando para a importância dela, e ainda, sugerem que os professores vejam além e se permitam experimentar a combinação de metodologias para contemplar uma formação integral do aluno.

O trabalho de Menezes, Barbosa e Jófili (2007) investigou o que os alunos da oitava série do Ensino Fundamental pensam a respeito de uma atividade cooperativa organizada segundo o método *Jigsaw*. Em especial, os pesquisadores buscaram compreender as contribuições e as dificuldades do trabalho em grupo

estruturado com o método *Jigsaw*, conforme a visão dos estudantes antes e após vivenciarem atividades organizadas com base nesse modelo de trabalho. A atividade foi realizada na disciplina de ciências, em que os conceitos de transformações e propriedades da matéria foram explorados a partir da temática “Lixo”. A maioria (89%) apreciou a dinâmica, apontando aspectos referentes a benefícios cognitivos e ambiente descontraído, que facilitam alcançar os objetivos na atividade.

Massi, Cerrutti e Queiroz (2013) investigaram ainda a utilização do método *Jigsaw* juntamente com a utilização de artigos científicos relacionados à temática Química Medicinal, em uma atividade desenvolvida com os alunos do curso de Ciências Físicas e Biomoleculares. Cabe ressaltar que o trabalho conjunto foi alcançado na atividade, resultado observado a partir dos textos produzidos pelos alunos, em que grande parte das informações trazidas pelos especialistas foi abordada no texto final e todas elas estavam coerentes com o conteúdo estudado, resultante da discussão e do compartilhamento dentro dos grupos.

Também no ensino superior, Teodoro (2011) explorou o método junto aos alunos do curso de Química, realizando a análise** da função de fala dos alunos durante essa atividade. Os resultados mostraram uma utilização de forma igualitária nas funções de fala e que a atividade se mostrou efetiva no desenvolvimento de condições para a aprendizagem cooperativa com foco no desenvolvimento de habilidades sociais, sem, no entanto, comprometer o aprendizado de conteúdos específicos da disciplina.

No ensino médio, Fatareli *et. al.* (2010) trabalharam o método *Jigsaw* no ensino de cinética química com alunos do segundo ano, utilizando experimentos que envolviam os fatores que influenciam na velocidade de uma reação química. Os resultados da atividade mostraram que a aprendizagem cooperativa pode estimular atitudes, criar condições para um melhor ensino de conteúdos de química e contribuir para a formação de uma cidadania consciente. Os autores ainda chamam a atenção para o fato de nem sempre ser possível adaptar os conteúdos da química à utilização do método.

Neste cenário de pesquisas envolvendo a aprendizagem cooperativa, observamos a ausência de investigações que explorem sua relação com a formação

** Análise realizada com base no modelo analítico de Kumpulainen e Mutanen (1999), que investiga as interações verbais realizadas em diferentes situações de aprendizagem conforme três dimensões: funções de fala, processamento cognitivo e processamento social.

de professores. Em especial, os vários resultados positivos alcançados com sua utilização podem também contribuir diretamente para o processo formativo de professores em exercício e também daqueles que ainda estão se preparando para exercer a docência, de modo que desenvolvam algumas habilidades pedagógicas e também consigam utilizar o trabalho em grupo de uma maneira mais efetiva. No entanto, encontrar os pontos em que estes dois aspectos dialogam não é uma tarefa tão fácil e talvez explique o fato de não termos encontrado na literatura trabalhos que explorem tal relação.

É nesta perspectiva que nosso trabalho busca dar uma contribuição mais significativa para a formação inicial de professores de Química, a partir de um olhar crítico do que a AC pode proporcionar a esses futuros docentes, bem como os conhecimentos construídos ao longo de um processo de estudo, vivência, planejamento e utilização de atividades pautadas nos preceitos da AC.

2.6 DIFUSÃO E UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Em diversos escritos antigos, aparecem algumas referências que enfatizam a necessidade do trabalho conjunto. No século I, por exemplo, um famoso pensador e professor de retórica chamado Quintiliano dizia que, se os estudantes se ensinassem mutuamente, teriam maiores benefícios. Da mesma forma, Johann Amos Comenius, importante educador do século XVI, afirmava que o benefício seria adquirido tanto por ensinar os outros estudantes, mas também por ser ensinado por eles.

No século XVII, Joseph Lancaster e Andrew Bell trabalharam na Inglaterra com grupos cooperativos de aprendizagem, ideia que foi levada para os Estados Unidos com a fundação de uma escola lancasteriana, que se popularizou nos primeiros anos do século XIX.

Para Francis Parker, um dos pioneiros do movimento da escola progressista nos Estados Unidos, fomentar a cooperação nas escolas durante a aprendizagem dos alunos facilitaria o desenvolvimento de uma sociedade verdadeiramente cooperativa e democrática. Dessa forma, os métodos cooperativos dominaram a educação americana durante o final do século XIX e início do século XX, de tal modo que mais de 30.000 professores trabalhavam dessa maneira em suas aulas. John

Dewey, dando continuidade às ideias de Parker, fomentou o uso de grupos de aprendizagem, trabalhando cooperativamente em seu projeto de instrução, nos Estados Unidos.

Assim, Dewey (2002, p. 24-26) chamou a atenção para a importância da partilha de aprendizagens, com a finalidade de a escola poder tornar-se diferente, mais ligada à vida em sociedade:

Uma sociedade é um conjunto de pessoas unidas por estarem a trabalhar de acordo com linhas comuns [...] e com referência a objetivos comuns. As necessidades e os objetivos comuns exigem um crescente intercâmbio de ideias e uma crescente unidade de sentimentos solidários. A razão de fundo que impede a escola dos nossos dias de se organizar como uma sociedade natural é exatamente a ausência desta componente de atividade comum e produtiva. A coisa mais importante a reter, pois, no que diz respeito a introdução na escola de diversas formas de ocupação ativa é que, através destas, toda a essência da escola é renovada. A instituição escolar tem assim a possibilidade de associar-se à vida, de tornar-se uma segunda morada da criança, onde ela aprende através da experiência direta, em vez de ser apenas um local onde decora lições, tendo em vista, numa perspectiva algo abstrato e remoto, uma hipotética vivência futura.

Contudo, ao longo desse período, a competição entre os indivíduos no ambiente escolar passou a predominar no final da década de 1930 nas escolas públicas americanas em detrimento da cooperação. Assim, nos últimos tempos, a escola americana e ocidental, de um modo geral, refletiu uma exagerada ênfase na aprendizagem competitiva e individualista. Nos estudos apontados por Johnson, apenas 7% do tempo escolar é ocupado com a aprendizagem cooperativa. Desde a década de 1960, a combinação da competição interpessoal e da aprendizagem individualista foi tão intensa que alguns estudos concluíram que cerca de 90% do tempo das escolas americanas são utilizados de acordo com essas características.

Os princípios da cooperação e da competição já são hoje bem estabelecidos, entretanto Slavin (1983) afirma que a aplicação desses princípios foi bastante lenta. Ainda que a maior parte dessas investigações tenha sido feita em situações escolares, as aplicações mais sistemáticas dos princípios da cooperação e da competição nessas situações educativas começaram mais recentemente, por volta das décadas de 1970 e 1980. Assim, agrupar os alunos, de modo que trabalhem juntos nas aulas para que obtenham melhores resultados na aprendizagem não é

uma ideia nova; as aplicações menos sistemáticas dentro e fora da escola são bastante antigas. Dessa forma, a aprendizagem cooperativa pode ser vista não como uma descoberta, mas, sobretudo, como uma redescoberta.

Atualmente, a aprendizagem cooperativa está sendo implementada em diversas escolas nos mais variados países. Nos Estados Unidos, por exemplo, é onde ela é mais utilizada em termos de investigação e implementação.

Os irmãos David e Roger Johnson trabalham juntos com sua equipe há aproximadamente 20 anos no Cooperative Learning Center, na Universidade de Minnesota, principalmente com a divulgação da AC e o treinamento de milhares de professores. Elliot Aronson trabalha da mesma maneira, especificamente com o método *Jigsaw*, na Universidade californiana de Santa Cruz. Também na Universidade californiana de Riverside, Kagan e sua equipe desenvolvem o próprio método de AC, denominado Co-op Co-op.

Em várias outras regiões dos Estados Unidos, existem iniciativas utilizando a aprendizagem cooperativa na educação básica e no ensino superior. A maioria desses trabalhos busca realizar formações para professores que queiram utilizá-la nas escolas de cada região, contribuindo para a sua divulgação ou para a ampliação de seu uso, como, por exemplo, sua utilização na educação especial.

Na Europa, existem duas grandes linhas de investigação no campo da AC. Uma delas enfatiza as competências e habilidades sociais desenvolvidas nas atividades que a utilizam. A segunda linha dá um maior enfoque à aprendizagem proporcionada pela cooperação, relacionando-a com a inteligência.

Em outros países, como no Canadá, em Israel e na Austrália, também existem a prática e a investigação da AC, quase todas na mesma perspectiva da utilização feita nos Estados Unidos.

No Brasil, algumas iniciativas pontuais da utilização da AC são identificadas em São Carlos (SP), em Brasília (DF), bem como em alguns outros estados. Contudo, são dignos de nota os esforços realizados na Universidade Federal do Ceará, em que os alunos da educação básica estudam em células cooperativas juntamente com ex-alunos das escolas que já ingressaram na universidade e partilham suas histórias de vida e conhecimentos específicos do ensino médio. Além disso, atualmente, são promovidos cursos de divulgação da aprendizagem cooperativa na universidade e em outras cidades do estado, destinados aos

professores da educação básica, constituindo um importante programa de estudo em células cooperativas no estado do Ceará.

Embora a aprendizagem cooperativa apresente vários aspectos importantes que conduzem a um efeito positivo no desenvolvimento cognitivo, das habilidades sociais e de atitudes reflexivas, ela ainda é menos utilizada do que a aprendizagem competitiva e individualista. Parte deste fato decorre da complexidade de sua utilização, uma vez que exige esforços tanto dos alunos como dos professores. Para a superação das dificuldades, é preciso que o professor esteja devidamente qualificado para estimular seus alunos no trabalho cooperativo.

Para Argyle (1991), cooperar significa atuar junto, de forma coordenada, no trabalho ou nas relações sociais, buscando atingir uma meta ou um objetivo comum, seja pelo prazer de repartir as atividades ou para obter benefícios comuns. O conceito de cooperação pode ser simples, porém implementar a aprendizagem cooperativa não é tarefa fácil ao professor. Para isso, é desafiador mudar uma aula com ênfase individualista e competitiva para uma aula dominada pela cooperação. Este processo é complexo e de longo prazo, mas o resultado do trabalho é suficientemente recompensador (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1984).

Bidegáin (1999) afirma que o professor possui três funções elementares para implementar a aprendizagem cooperativa. A primeira delas é de mediar, ou seja, planificar as atividades e organizar todo o material que será utilizado nas aulas; além disso, o professor dividirá os grupos e distribuirá as tarefas entre os membros de cada grupo. A segunda função do professor é a de observar constantemente os grupos, se eles apresentam alguma dificuldade na realização das tarefas, intervindo pedagogicamente, quando preciso, para estimular a cooperação entre os alunos durante a superação das dificuldades. A terceira diz respeito ao papel de facilitador do professor, de forma que a autonomia dos alunos e a tomada de decisão por parte deles sejam promovidas gradualmente, conferindo-lhes maior controle sobre as atividades e tarefas conforme as atividades são desenvolvidas.

A AC modifica substancialmente o papel do professor, faz com que ele seja o principal dinamizador da aula a partir da interação com os alunos e entre os alunos. Esta mudança requer não apenas vontade por parte dos docentes, mas também uma formação teórico-prática sobre a "filosofia" implícita na proposta, os métodos de aprendizagem, os paradigmas motivacionais que apoiam os seus enunciados, as teorias do desenvolvimento acerca da interação e socialização e, fundamentalmente,

requer experiência com aquelas habilidades práticas que garantam a posterior aplicação a cada uma das situações de aula. Para Santos Rego (1989, apud OVEJERO, 1990), “isto não será possível se os profissionais da educação acometem esta importante tarefa solitariamente ou sem suficiente suporte institucional e colegial.”

Johnson, Johnson e Smith (1998) discutem que nas faculdades normalmente se destinam poucos recursos à capacitação dos docentes na utilização da AC em sala de aula, de tal forma que eles aprendem a utilizá-la por conta própria, na prática de sala de aula. Dessa situação surgem situações caóticas, quando o professor despreparado em classes numerosas divide os alunos em grupos, sem, contudo, articular e planejar as ações, de modo a persistir o estabelecimento da cooperação durante o trabalho. Há também o caso de alunos que resistem às mudanças didáticas, e pressionam os professores no sentido de continuarem dando suas aulas expositivas. No entanto, nenhuma dessas barreiras é insuperável, mas todas se enfraquecem à medida que aumenta o conhecimento da teoria, da pesquisa e dos procedimentos práticos que permeiam a AC.

Perante este cenário, o presente estudo foi realizado com o intuito de proporcionar aos bolsistas do PIBID/Subprojeto Química um contato com os princípios teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa, bem como vivenciar uma atividade desse perfil. Além disso, alguns bolsistas planejaram e desenvolveram sua proposta de ensino cooperativo junto aos alunos da educação básica em um dos colégios parceiros do PIBID Química. Assim, este estudo busca responder à seguinte questão: A aprendizagem cooperativa pode trazer ao processo formativo dos bolsistas PIBID/Química o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos científicos e pedagógicos? Neste sentido, o objetivo principal desta pesquisa é compreender, ao longo das três etapas, o potencial da AC para o desenvolvimento de conhecimentos específicos e de habilidades importantes aos futuros professores de Química, de modo a identificar quais são e como são construídos nesse processo formativo, segundo os diversos aspectos da cooperação.

CAPÍTULO 3: A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, por não se preocupar com a representatividade numérica, mas com a compreensão mais profunda sobre um grupo ou uma organização social (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). A pesquisa qualitativa tem sido amplamente utilizada na área educacional e não é vista como superior ou inferior à pesquisa quantitativa, de modo que a validade de seus resultados é equiparável conforme a situação em que a pesquisa está inserida. Para Minayo (1994, p.21-22)

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Existem cinco características principais da pesquisa qualitativa, elencadas por Bogdan e Biklen (1982, apud Lüdke e André, 1986), quais sejam: ela possui um ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador é o principal agente do processo; os dados são descritivos na maioria dos casos; o processo do estudo tem maior importância do que o produto; o “significado” dado às coisas, segundo cada pessoa, normalmente é o foco de atenção especial do pesquisador; a análise dos dados é realizada por um processo indutivo. Não existe a preocupação de buscar evidências que confirmem hipóteses pré-definidas, mas, pelo contrário, as abstrações se consolidam a partir dos dados obtidos no contexto investigado.

Neste sentido, nossa investigação foi realizada no Projeto de Incentivo a Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), especificamente no subprojeto Química, da Universidade Estadual de Maringá, que atua em parceria com três escolas públicas da cidade de Maringá e conta com vinte e oito bolsistas, dois professores coordenadores e quatro professores supervisores.

Os bolsistas são subdivididos em quatro pequenos grupos, que atuam nos três colégios parceiros do programa, para a realização dos trabalhos durante o ano, sendo que dois desses grupos desenvolvem suas ações no colégio de maior porte e

contam com o apoio de dois professores supervisores, enquanto que os outros dois grupos de bolsistas atuam nos outros dois colégios de menor porte e recebem auxílio dos outros dois professores supervisores, sendo um em cada colégio.

Neste trabalho, os pequenos grupos que atuam em cada colégio serão referidos como “equipes PIBID”, enquanto que o grande grupo, que conta com todos os vinte e oito bolsistas, será reportado como “grupo geral PIBID”.

Para o acompanhamento das atividades, são realizadas duas reuniões semanais na Universidade, com o objetivo de refletir e discutir sobre as diversas ações desenvolvidas junto aos colégios parceiros, com vistas a contribuir para o processo formativo dos bolsistas. Além desses horários, quando necessário, ocorrem reuniões esporádicas conforme as atividades desenvolvidas nas escolas.

As reuniões semanais, com horário pré-estabelecido, serão denominadas neste trabalho como “reunião coletiva”, enquanto que as reuniões realizadas pelas equipes PIBID em horário esporádico serão chamadas de “encontros de grupo”.

Dessa forma, para o desenvolvimento desta pesquisa, foram realizados quatorze encontros, divididos em três etapas principais. Na Etapa 1, intitulada “Reflexões acerca dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa”, foram realizados estudos teóricos sobre a AC por meio da discussão de artigos científicos. Na Etapa 2, chamada “Aprender em grupo: o estabelecimento dos princípios da aprendizagem cooperativa em uma atividade”, os bolsistas trabalharam em grupo durante a vivência de uma atividade cooperativa com o tema Chocolate. A primeira e segunda etapas foram realizadas nos horários da reunião coletiva. Por fim, na Etapa 3, denominada “A aprendizagem cooperativa na educação básica: planejamento e aplicação de uma proposta”, quatro bolsistas de uma equipe PIBID realizaram encontros de grupo e planejaram uma sequência de aulas pautadas nos princípios da aprendizagem cooperativa e aplicaram essa proposta junto a um dos colégios parceiros. Cada uma dessas atividades será mais bem descrita a seguir, no percurso metodológico.

3.1 O PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico da pesquisa se deu em diversos encontros realizados com os bolsistas, de modo que eles foram agrupados em três etapas

principais, a saber: Etapa 1 – Reflexões acerca dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa; Etapa 2 – Aprender em grupo: o estabelecimento dos princípios da aprendizagem cooperativa por meio de uma atividade; e Etapa 3 – A aprendizagem cooperativa na educação básica: planejamento e aplicação de uma proposta.

A proposta do projeto de pesquisa passou pelo crivo do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COPEP) e foi aprovado para ser realizado, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 31235214.6.0000.0104. Então, os vinte e oito bolsistas do PIBID/Química-UEM receberam esclarecimentos do pesquisador sobre as etapas da pesquisa e foram convidados a participar dela. Além disso, foi entregue aos bolsistas o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do COPEP, eles realizaram a leitura do TCLE e assinaram-no, concordando em participar desta investigação.

Os encontros realizados em cada etapa da pesquisa seguiram dinâmicas diferentes conforme o objetivo de cada um e serão descritos a seguir.

3.1.1 Etapa 1 – Reflexões acerca dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa

A **Etapa 1** desta pesquisa consistiu em um estudo de textos científicos que discutem os princípios teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa. Para isso, foram realizados três encontros.

No **primeiro encontro**, o texto estudado foi o artigo intitulado “A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades – qual é a evidência de que funciona?”, de autoria de David. W. Johnson, Roger T. Johnson e Karl Smith. Trata-se de uma tradução feita no ano 2000 de um artigo publicado em 1998.

Esse encontro buscou discutir os pressupostos teóricos da aprendizagem cooperativa e conhecer seus princípios básicos, suas raízes teóricas, bem como a dinâmica de seu funcionamento em sala de aula. Além disso, buscou-se conhecer a impressão dos bolsistas a partir da leitura e da discussão do texto.

Após a leitura prévia, feita individualmente, os bolsistas se reuniram nas equipes PIBID em horário esporádico nos encontros de grupo para discutirem sua compreensão acerca do texto 1, bem como debaterem suas dúvidas.

Apenas duas equipes foram acompanhadas pelo pesquisador, devido à concomitância dos encontros de algumas equipes e para melhor observar o desenvolvimento da discussão entre os bolsistas. Os bolsistas de cada equipe responderam individualmente a um questionário, antes do início das discussões (APÊNDICE A).

Na continuidade, os bolsistas discutiram as ideias apresentadas pelo texto 1, relacionando a temática a seu cotidiano. Os bolsistas foram questionados sobre a presença da competição/individualismo/cooperação em seu dia a dia e também se, durante a vida escolar deles, havia trabalho em grupo e se este era cooperativo.

Na reunião coletiva (com os vinte e oito bolsistas), a dinâmica da discussão foi a mesma, porém os bolsistas não responderam ao questionário por escrito, e o debate foi conduzido por uma das bolsistas, conforme pedido dela. Em alguns momentos, quando necessário, os professores coordenadores interferiram nas discussões conduzidas por ela.

No **segundo encontro**, o texto estudado pelo grupo geral PIBID foi o artigo intitulado “Método cooperativo de aprendizagem *Jigsaw* no ensino de cinética química”, de autoria de Elton Fabrino Fatareli, Luciana Nobre de Abreu Ferreira, Jerino Queiroz Ferreira e Salete Linhares Queiroz, da Universidade de São Paulo, publicado na revista *Química Nova na Escola*, no ano de 2010. Trata-se de um texto que apresenta os resultados de uma intervenção didática, utilizando o método *Jigsaw* no ensino de cinética química a alunos do ensino médio.

No início da reunião coletiva, os vinte e oito bolsistas responderam individualmente a um questionário (APÊNDICE B) para conhecer as impressões de cada um sobre a leitura realizada e para avaliar a compreensão acerca do texto, comparada àquela obtida apenas pela leitura do texto 1.

Então, os vinte e oito bolsistas foram divididos em pequenos grupos (com 7 integrantes) e cada um recebeu um papel para desempenhar em seu grupo, conforme o artigo indicava (mediador, porta-voz, redator e relator). Assim, cada grupo recebeu a tarefa de debater e responder a algumas questões (APÊNDICE C), exercendo seu papel dentro do grupo. O pesquisador foi acompanhando cada grupo, mediando as discussões e problematizando as ideias dos alunos.

Buscou-se conhecer de que forma os bolsistas compreenderam o texto 2 e o que pensam sobre a possibilidade de aprender com o outro; além disso, na discussão do texto, analisou-se como são estabelecidos os princípios da AC em

aulas de Química, no método *Jigsaw*. A dinâmica desse encontro buscou permitir que eles se familiarizassem com a interdependência de papéis, bem como com alguns princípios da aprendizagem cooperativa, como a responsabilidade individual, a interação face a face e o desenvolvimento de algumas habilidades sociais.

Ao final desse encontro, os relatores de cada grupo expuseram para os demais como foi a dinâmica das discussões nos seus respectivos grupos, bem como o modo como atingiram um consenso entre as opiniões para responder a cada questão e foi feito um fechamento sobre a ideia central do texto. Optou-se por dois relatores de cada grupo para que diferentes pontos de vista fossem apresentados sobre a discussão de um mesmo grupo.

No **terceiro encontro**, os bolsistas realizaram o processamento grupal, respondendo a algumas questões (APÊNDICE D), e avaliaram o funcionamento de seu grupo nas atividades desenvolvidas no último encontro.

Também produziram um texto individualmente, expressando como se sentiram ao desempenharem o papel designado para si, dentro do grupo, refletindo se tal papel foi funcional no desenvolvimento das atividades. Por fim, os pequenos grupos discutiram cada uma das ações apontadas nas respostas individuais, propondo novas ações para o melhor desenvolvimento do grupo em encontros futuros. O Quadro 1 apresenta, resumidamente, a proposta dos encontros realizados na Etapa 1, suas características principais, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados e a quantidade de bolsistas participantes.

Quadro 1 - Síntese dos encontros realizados na Etapa 1

Primeiro encontro	
Descrição	Estudo do texto 1 nos encontros de grupo entre as equipes PIBID e na reunião coletiva com o grupo geral PIBID.
Coleta de dados	Resposta individual (Questões 1 e 2) nas equipes PIBID e gravação em áudio e vídeo das discussões dos encontros em grupo e da reunião coletiva.
Sujeitos	11 bolsistas (2 equipes PIBID) e 27 bolsistas (grupo geral PIBID).
Segundo encontro	
Descrição	Estudo do texto 2 na reunião coletiva com o grupo geral PIBID (bolsistas divididos em 4 pequenos grupos), em que cada bolsista exerceu um papel específico no debate de algumas questões com seu grupo.
Coleta de dados	Resposta individual (Questões 3 e 4), resposta coletiva (Questões 5, 6 e 7) e gravação em áudio e vídeo da reunião com o grupo geral PIBID.
Sujeitos	26 bolsistas (grupo geral PIBID).
Terceiro encontro	
Descrição	Processamento grupal entre os pequenos grupos na reunião coletiva e reflexão sobre o trabalho realizado e os papéis exercidos na tarefa durante o encontro anterior.
Coleta de dados	Resposta individual (Questões 8 e 9).
Sujeitos	25 bolsistas (grupo geral PIBID).

3.1.2 Etapa 2 – Aprender em grupo: o estabelecimento dos princípios da aprendizagem cooperativa em uma atividade

Na **Etapa 2** desta pesquisa, desenvolveu-se uma atividade pautada nos princípios da aprendizagem cooperativa junto aos bolsistas, em que puderam participar enquanto alunos para vivenciarem uma atividade que se aproximava daquelas que estavam sendo discutidas teoricamente nos encontros anteriores.

O consumo de chocolate foi escolhido como temática para as atividades dessa etapa, por tratar-se de um assunto que permite a discussão de diversos aspectos científicos, históricos, tecnológicos e sociais. Além disso, o assunto se torna bastante polêmico quanto às verdades e aos mitos que o envolvem, potencializando as discussões entre os pares e o trabalho cooperativo. Assim, a atividade se motiva pela investigação de algumas proposições como verdades ou mitos, relacionadas à produção e ao consumo de chocolate, por meio do método

Jigsaw. Para isso, foram realizados quatro encontros, que serão referidos aqui na sequência como quarto, quinto, sexto e sétimo encontro.

No **quarto encontro**, os bolsistas foram divididos em quatro grupos de base, conforme a primeira fase do método *Jigsaw*, nos quais foram responsáveis por exercer os papéis de mediador, redator, relator, porta-voz e organizador.

Inicialmente, um aluno de cada grupo participou de uma degustação de quatro tipos de chocolate (amargo, ao leite, branco e *diet*) com os olhos vendados e discutiram em conjunto com os demais bolsistas sobre as propriedades organolépticas do chocolate, as sensações causadas pelo seu consumo e a importância da forma como ele se apresenta para o consumidor.

Em seguida, foi realizada uma leitura em voz alta, com todos os bolsistas, da crônica “Comer ou continuar a chorar”, de Sandra Castello Branco, para potencializar a discussão sobre as sensações causadas em quem consome chocolate, como no caso da personagem que tem uma desilusão amorosa e busca no chocolate conforto para seus sentimentos não correspondidos. A degustação e a leitura da crônica tiveram o objetivo de despertar o interesse dos bolsistas pela atividade, a partir da discussão de situações comuns, bastante presentes no cotidiano dos bolsistas.

Logo depois, os bolsistas julgaram individualmente como Verdade ou Mito algumas proposições acerca do chocolate. Então, conforme a primeira fase do método *Jigsaw*, cada bolsista expôs aos colegas de seu grupo de base sua opinião de julgamento acerca das proposições, argumentando seu ponto de vista e buscando um consenso entre os julgamentos de todos os membros do grupo. Após o consenso dentro do grupo, buscou-se entre todos os grupos.

Cada proposição foi impressa em placas, que foram mostradas para toda a turma. Assim, o porta-voz de cada grupo expôs aos demais o consenso obtido em seu grupo, e conforme o julgamento da maioria dos grupos, as placas eram afixadas no quadro, que estava dividido ao meio (Verdades e Mitos). Em caso de empate, a placa ficava no centro (sem julgamento).

Por fim, para ser responsabilizado individualmente, cada bolsista respondeu por escrito o questionamento inicial (pré-teste): O que você sabe a respeito do chocolate, em termos de sua composição, benefícios e malefícios relacionados ao seu consumo, aos mitos e às verdades que o envolvem?

Este momento buscou identificar os conhecimentos prévios dos bolsistas, bem como promover a interação entre os diferentes pontos de vista dentro dos grupos de base, visando atingir o consenso entre as opiniões e argumentações.

O **quinto encontro** possibilitou que os bolsistas aprofundassem seus conhecimentos específicos sobre o chocolate em termos de consumo, produção, história, e também composição e propriedades. Para tanto, os bolsistas foram divididos em grupos de especialistas, conforme a segunda fase do método *Jigsaw*, e receberam orientações sobre os tópicos que seriam estudados por cada um deles: GRUPO A - Composição do chocolate, GRUPO B - História do chocolate, GRUPO C - O chocolate e suas implicações, GRUPO D - Produção de cacau e chocolate.

O GRUPO A discutiu sobre a composição dos diferentes tipos de chocolate; para isso, analisaram 2 rótulos de cada um (ao leite, diet, branco e amargo), elencando seus ingredientes e suas informações nutricionais em uma tabela comparativa. Responderam a algumas questões, buscando evidenciar componentes comuns entre os tipos de chocolate e uma composição básica. Em seguida, o grupo realizou a leitura de um texto que apresenta alguns componentes do chocolate, suas propriedades físicas e químicas, bem como suas implicações no organismo. Em especial, os membros desse grupo conheceram especialmente a Cafeína, o Triptofano, a Teobromina, a Feniletilamina, entre outras substâncias que fazem parte da composição do chocolate. Discutiram também quais eram mais importantes para o ser humano, se alguma delas pode trazer malefícios à saúde. E, por fim, simularam algumas dessas moléculas, utilizando palitos e bolinhas de isopor.

O GRUPO B discutiu sobre a história do chocolate, bem como sua composição ao longo do tempo, suas diversas utilizações e como ele se difundiu pelo mundo. Realizaram a leitura de um texto que trazia várias dessas informações com datas históricas e, em seguida, discutiram quais dessas datas tinham maior importância ou podiam ser consideradas como marco histórico. Então, os bolsistas confeccionaram um cartaz com uma linha do tempo, trazendo alguns desses principais acontecimentos. Em seguida, o grupo realizou um experimento, analisando duas amostras de chocolate e compararam a quantidade de gordura no chocolate diet e no chocolate ao leite por meio da extração, utilizando acetona. Discutiram as principais diferenças observadas entre as amostras e as limitações da técnica utilizada.

O GRUPO C estudou as implicações do chocolate em nosso organismo; para isso, os bolsistas iniciaram o estudo a partir da leitura de um texto informativo de Lopes e Cuminale (2013), da revista VEJA, juntamente com um texto de apoio que tratava, especificamente, de algumas substâncias, como a serotonina e seus efeitos no organismo. Responderam a algumas questões sobre o assunto e, em seguida, assistiram a um vídeo do Jornal Nacional, que apresenta uma reportagem sobre o consumo de chocolate no mundo e os benefícios trazidos pelo seu consumo. Os bolsistas analisaram criticamente o papel da mídia na divulgação de informações científicas ou não científicas e discutiram se as informações difundidas são sempre confiáveis. Debateram também sobre os benefícios e malefícios atrelados ao consumo de chocolate, a partir da leitura de um texto em que o processo de formação das acnes e espinhas era explicado.

O GRUPO D discutiu sobre a produção de chocolate e de cacau. Os bolsistas realizaram a leitura de um texto sobre a produção, o plantio, o cultivo, o processamento do cacau no Brasil e o processo de confecção do chocolate. Nessa leitura, discutiram também os componentes responsáveis pela formação do aroma do chocolate, o pH das amêndoas de cacau em algumas fases do processo e outras propriedades do cacau, assim como aspectos importantes de seu processamento. Além disso, os bolsistas assistiram a um vídeo do Globo Repórter, que elucidava melhor algumas das etapas de processamento, estudadas no texto, e, em seguida, responderam a algumas questões.

No **sexto encontro**, os bolsistas retornaram para seus grupos de base e, juntamente com seu material de apoio estudado no grupo de especialistas, compartilharam as ideias e os aprendizados construídos durante o estudo de cada subtópico. Esse encontro teve o objetivo de discutir os aspectos estudados em todos os grupos de especialistas, além de promover a interdependência positiva, a responsabilidade individual, a interação face a face e algumas habilidades sociais. Cada bolsista discutiu com os demais colegas do seu grupo de base aquilo que havia estudado no grupo de especialistas, relatando suas experiências vividas especificamente e (re)discutindo o julgamento feito inicialmente acerca das proposições, com vistas a criar um ambiente em que um pudesse aprender com o outro. Em seguida, os relatores fizeram a exposição oral para toda a turma sobre o modo como se desenvolveram as discussões em seus grupos, analisaram as proposições no quadro, ressaltando os aspectos importantes e fizeram um novo

juízo delas. Ao final, cada bolsista respondeu novamente por escrito ao questionamento inicial sobre o que sabia a respeito do chocolate. Utilizou-se o questionamento inicial com o objetivo de comparar suas respostas iniciais e finais.

No **sétimo encontro**, os bolsistas realizaram o processamento grupal nos grupos de base, expondo oralmente aos colegas de grupo o que poderia ser melhorado nas ações conjuntas e individuais.

As proposições foram coladas no quadro de acordo com o juízo feito pelos grupos e o pesquisador conduziu uma discussão sobre cada proposição, apontando o estudo feito por cada grupo de especialistas, que forneceria informações para o juízo de cada uma delas. Desse modo, buscou-se superar as possíveis lacunas da aprendizagem, provenientes da ausência de alguns bolsistas durante a atividade, das concepções alternativas sobre o que foi estudado ou, até mesmo, dos erros conceituais que surgiram entre os bolsistas no compartilhamento de ideias. Ao final, os bolsistas responderam individualmente a um questionário, avaliando a atividade (APÊNDICE E). O Quadro 2 mostra, resumidamente, como foram realizados os encontros da Etapa 2, suas características principais, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados e a quantidade de bolsistas participantes.

Quadro 2 - Síntese dos encontros realizados na Etapa 2

Quarto encontro	
Descrição	Bolsistas divididos em 4 grupos de base e papéis designados individualmente para a realização das tarefas na reunião coletiva. Discussão introdutória – Degustação de chocolate com os olhos vendados e leitura da crônica ‘Comer ou continuar a chorar’. Primeira fase do método <i>Jigsaw</i> – Julgamento de doze proposições acerca do chocolate como verdade ou mito, realizada individualmente, em grupo e entre os grupos. Investigação dos conhecimentos prévios (Questionamento inicial).
Coleta de dados	Resposta individual ao questionamento inicial, julgamento individual, em grupo e entre os grupos, acerca das proposições e gravação em áudio e vídeo das discussões da reunião coletiva.
Sujeitos	24 bolsistas (grupo geral PIBID).
Quinto encontro	
Descrição	Segunda fase do método <i>Jigsaw</i> - Estudo nos grupos de especialistas (Composição do chocolate, História do chocolate, O chocolate e suas implicações, e Produção de cacau e chocolate).
Coleta de dados	Registros escritos das tarefas, gravação em áudio e vídeo em perspectiva geral e em perspectiva do pesquisador.
Sujeitos	23 bolsistas (grupo geral PIBID).
Sexto encontro	
Descrição	Terceira fase do método <i>Jigsaw</i> – retorno aos grupos de base e compartilhamento das vivências e dos aprendizados proporcionados pelo estudo nos grupos de especialistas. Reavaliação das proposições sobre o chocolate, julgadas inicialmente pelos grupos. Exposição dos relatores. Investigação dos conhecimentos (Questionamento final).
Coleta de dados	Resposta individual ao questionamento final e gravação em áudio e vídeo da discussão na reunião coletiva.
Sujeitos	25 bolsistas (grupo geral PIBID)
Sétimo encontro	
Descrição	Processamento grupal entre os grupos <i>Jigsaw</i> na reunião coletiva e discussão do julgamento das proposições (retomada do estudo de cada grupo).
Coleta de dados	Resposta individual de avaliação da atividade (Questões 10, 11, 12 e 13).
Sujeitos	25 bolsistas (grupo geral PIBID).

3.1.3 Etapa 3 – A aprendizagem cooperativa na educação básica: planejamento e aplicação de uma proposta

A **Etapa 3** se deu por meio da planificação de uma proposta de atividade pautada nos princípios da aprendizagem cooperativa, destinada aos alunos do terceiro ano do ensino médio. O desenvolvimento dessa etapa foi possível, devido ao interesse de quatro bolsistas de uma equipe PIBID atuante em um dos colégios, que mostrou o desejo de trabalhar cooperativamente na escola, junto aos alunos do ensino médio.

Uma das razões pelas quais os pibidianos enfrentaram o desafio de planejar e desenvolver uma atividade dessa natureza se deve ao fato da pouca vivência dos alunos da escola com atividades de interação e trabalho cooperativo, além de que precisavam de um novo estímulo nas aulas de química. Algumas das dificuldades que os bolsistas PIBID vinham encontrando na escola foram evidenciadas nos relatos da equipe escolar e das professoras da escola, que diziam respeito, principalmente, ao trabalho em grupo.

Diante desta situação, os bolsistas, por intermédio da professora supervisora, estabeleceram parceria com uma das professoras de Química da escola e realizaram o planejamento e a aplicação da proposta pautada nos princípios da AC. Vale ressaltar que a professora que aceitou realizar a parceria sempre se mostrou aberta às ações do PIBID.

Nessa etapa, foram realizados 7 encontros, três para o planejamento e quatro para a aplicação da atividade. Esses encontros serão referidos aqui como oitavo, nono, décimo, décimo primeiro, décimo segundo, décimo terceiro e décimo quarto encontro.

No **oitavo encontro**, os bolsistas discutiram a viabilidade de adaptar a atividade sobre o chocolate para alunos do ensino médio. Sendo assim, estudaram novamente os aspectos metodológicos da aprendizagem cooperativa e do método *Jigsaw*, bem como os conteúdos específicos envolvidos na atividade.

Em seguida, os bolsistas trabalharam na readequação da abordagem, considerando os conteúdos químicos estudados pelos alunos do terceiro ano do ensino médio, a linguagem utilizada na atividade e a dinâmica adotada.

Os bolsistas planejaram novos materiais que se ajustavam ao que eles esperavam do desenvolvimento da atividade no colégio parceiro.

No **nono encontro**, os bolsistas apresentaram a proposta para a professora de Química do colégio, cuja parceria foi estabelecida, e determinaram metas para a aplicação da proposta em duas turmas de terceiro ano no ensino médio em que a professora lecionava.

Nesse sentido, definiram datas, duração da atividade, divisão dos grupos, estabelecimento de papéis para os alunos, dentre outras ações para viabilizar a aplicação da atividade. Os bolsistas trabalharam paralelamente no aprimoramento da proposta.

No **décimo encontro**, os bolsistas prepararam todos os materiais para o desenvolvimento das aulas, bem como os textos, cartazes, vidrarias, reagentes, amostras de chocolate etc. Discutiram sobre a dinâmica da atividade, de modo que todos pudessem participar da condução das aulas.

Além disso, cada bolsista ficou responsável especialmente por um grupo de especialistas, de modo que o preparo para conduzir as discussões desse grupo foi mais profundo.

O Quadro 3 resume a proposta dos encontros de planejamento da Etapa 3, suas características, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados e a quantidade de bolsistas participantes.

Quadro 3 - Síntese dos encontros de planejamento da Etapa 3

Oitavo encontro	
Descrição	Discussão sobre a adaptação da atividade sobre o chocolate para os alunos do ensino médio. Estudo da proposta e reflexão sobre os conteúdos químicos do terceiro ano do ensino médio, a dinâmica da aplicação e o planejamento dos novos materiais e estratégias.
Coleta de dados	Material escrito da proposta e gravação em áudio das discussões.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID).
Nono encontro	
Descrição	Apresentação da proposta para a professora da escola e estabelecimento da parceria para a aplicação. Definição de datas para viabilizar o trabalho e aprimoramento da proposta.
Coleta de dados	Gravação em áudio da reunião.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID) e professora do colégio
Décimo encontro	
Descrição	Preparação dos materiais para o desenvolvimento das aulas. Discussões sobre a condução da atividade e divisão de tarefas entre os bolsistas para otimizar o trabalho na sala de aula.
Coleta de dados	Não houve registros.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID)

O **décimo primeiro encontro** deu início à aplicação da proposta no ensino médio. Ele foi realizado em duas aulas de cada turma (3^ªA e 3^ªB). Primeiramente, os alunos receberam dos bolsistas alguns direcionamentos sobre como seria a realização da atividade proposta pelo PIBID e o funcionamento das três fases do método *Jigsaw*, bem como de que maneira eles seriam avaliados quanto às suas atitudes e aos conhecimentos; e também discutiram brevemente a importância da cooperação no desenvolvimento dos trabalhos.

Então, os alunos conheceram os grupos dos quais fariam parte (previamente divididos pela professora da turma), bem como o papel que cada um desempenharia no desenvolvimento das atividades (também designado pela professora).

Os bolsistas iniciaram a aula seguinte, distribuindo amostras de chocolate para degustação e questionaram se todos os alunos gostavam de chocolate e o que sentiam ao saboreá-lo. Esta discussão breve se deu apenas para introduzir o

assunto na aula, que teve continuidade pelo questionamento inicial: “O que você sabe sobre o Chocolate em termos de sua composição e produção, os benefícios e malefícios relacionados ao seu consumo, os mitos e as verdades que o envolvem? Comente.” Todos os alunos responderam individualmente por escrito a esse questionamento.

Em seguida, os alunos julgaram individualmente como Verdade ou Mito oito proposições organizadas em uma tabela. E então, os julgamentos individuais foram socializados com os colegas de seu grupo de base (primeira fase do método *Jigsaw*) e os integrantes de cada grupo buscaram um consenso entre seus julgamentos a partir da argumentação apresentada por cada um. Nesse momento, cada aluno exerceu o papel designado para si dentro do grupo: mediador, redator, relator, organizador e porta-voz.

Os bolsistas afixaram na sala um cartaz dividido em verdades e mitos, de modo que uma discussão entre os grupos foi promovida sobre os porquês de cada julgamento. Conforme o julgamento da maioria dos grupos, cada placa com a proposição discutida foi colada do lado das verdades ou dos mitos. Nos casos de empate, a proposição foi considerada sem julgamento e colocada no centro do cartaz.

Por fim, os alunos foram redistribuídos nos grupos de especialistas e orientados sobre o funcionamento da próxima aula, em que investigariam, especificamente, um dos seguintes subtópicos: Composição do chocolate, Implicações do consumo de chocolate, Do cacaueteiro ao chocolate, e História do chocolate.

O **décimo segundo encontro** foi realizado em duas aulas de cada turma (3ºA e 3ºB) e consistiu nos estudos dos grupos de especialistas. As investigações foram realizadas em dois momentos, de acordo com o tempo disponível em cada aula.

O grupo “Composição do chocolate” analisou no primeiro momento alguns rótulos de chocolate branco, ao leite, *diet* e amargo e discutiram entre si se era possível estabelecer uma composição básica para o chocolate, bem como as principais diferenças observadas de uma para outra amostra.

Em seguida, realizaram um experimento baseado na extração da gordura de duas amostras de chocolate (uma ao leite e uma *diet*), utilizando acetona. Esse experimento permitiu que os alunos comparassem as amostras, a fim de observar

em qual delas havia maior teor de gordura. Na discussão, buscaram compreender microscopicamente as interações intermoleculares, representando as moléculas de propanona e ácidos graxos.

No segundo momento, os alunos finalizaram a discussão sobre a prática experimental, aferindo a massa de cada amostra após a volatilização da acetona e discutiram no grupo as limitações dessa técnica. Por fim, os alunos fizeram a leitura e discussão de um texto sobre a composição do chocolate, com informações dos seus principais componentes.

Além disso, debateram sobre uma reportagem da revista VEJA (LOPES e CUMINALE, 2013), em que são apresentadas as concentrações de cacau em cada tipo de chocolate e também os benefícios trazidos pelos flavonoides nele presentes.

O grupo “Implicações do consumo de chocolate” realizou a leitura de um texto no primeiro momento dos grupos de especialistas. O texto foi discutido a cada parágrafo e trazia informações sobre alguns dos principais componentes do chocolate e a ação no organismo de quem o consome, destacando-se as fórmulas estruturais da Epicatequina e serotonina, além de algumas substâncias como a Cafeína, o Triptofano, a Feniletilamina, a Teobromina, entre outras.

Por fim, os alunos debateram sobre os benefícios e malefícios proporcionados pelo consumo do chocolate e também refletiram sobre as quantidades adequadas de consumo para que se alcancem os benefícios apontados no texto.

No segundo momento, os alunos trabalharam com modelos de palitos e bolinhas coloridas que simularam algumas das moléculas representativas das substâncias presentes na composição do chocolate, utilizando um modelo de palitos e bolinhas coloridas de isopor, e foram questionados se alguma dessas moléculas teria relação com o surgimento de espinhas e acne na pele.

Em seguida, realizaram individualmente uma leitura de um texto que explicava a formação da acne e da espinha na pele, observando uma representação do pelo e das unidades pilo-sebáceas para então discutirem no grupo se existe alguma relação entre chocolate e espinhas.

O grupo “Do cacau ao chocolate” inicialmente realizou a leitura de um texto intitulado “O cacau pode ser plantado em qualquer tipo de solo?”, que abordava alguns aspectos físicos, químicos e biológicos do solo para o cultivo do cacau que produz um fruto de boa qualidade, dentre eles, o tipo de solo e o pH ideal. Assim, os alunos foram desafiados por uma questão-problema sobre o modo

como se deveria realizar o plantio de cacau, considerando a acidez do solo e, se necessário, considerando também a sua correção para tornar o pH ideal.

No segundo momento, o grupo realizou um experimento em que se observava o comportamento de soluções ácidas, básicas e neutras em presença de papel tornassol azul e vermelho e também de fenolftaleína. Os alunos realizaram testes com os indicadores em diferentes tipos de solo e novamente discutiram a questão-problema proposta no primeiro momento. Ao final, conheceram o fruto do cacau e puderam degustar um cacau maringense e também um cacau nordestino.

O grupo “História do chocolate” tentou interpretar um hieróglifo maia, discutindo aquilo que observavam na pintura que retratava a oferenda de cacau dos maias para seus deuses. Após a discussão, o grupo realizou a leitura de um texto que aborda historicamente a utilização do cacau e do chocolate desde o período pré-clássico até os dias atuais, ressaltando a evolução da composição do chocolate ao longo do tempo e o desenvolvimento das tecnologias para sua fabricação no decorrer da história.

Na continuidade dos estudos, os alunos retomaram algumas informações importantes do texto referentes à composição do chocolate ao longo da história e ao percentual de umidade aceitável para que ele tenha boa qualidade. Além disso, o grupo elencou os principais momentos históricos abordados pelo texto quanto à evolução do chocolate e confeccionaram um cartaz com uma linha do tempo que sintetizava os principais acontecimentos.

No **décimo terceiro encontro**, os alunos retornaram aos seus grupos de base para compartilhar os conhecimentos construídos durante as aulas anteriores e julgaram novamente as proposições afixadas no cartaz, conforme a opinião da maioria da turma.

Além disso, responderam individualmente ao questionamento proposto no início da atividade, que serviu como um parâmetro comparativo daquilo que aprenderam sobre os assuntos estudados. E, por fim, os relatores de cada grupo expuseram para toda a turma como se desenvolveram as discussões em seus grupos e como estabeleceram o consenso entre as opiniões. Esta discussão final foi mediada pelos bolsistas e a professora da turma.

Por fim, no **décimo quarto encontro**, os bolsistas avaliaram as atividades desenvolvidas a partir de uma reflexão sobre o planejamento e a aplicação da

proposta. Cada bolsista conversou individualmente com o pesquisador em uma entrevista semiestruturada que buscou compreender as dificuldades encontradas por cada um, o aprendizado adquirido por eles durante essas atividades, bem como a familiaridade dos bolsistas com a aprendizagem cooperativa após a participação nas três etapas da pesquisa.

O Quadro 4 apresenta um resumo da proposta dos encontros de aplicação da Etapa 3, suas características, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados e a quantidade de bolsistas participantes.

Quadro 4 - Síntese dos encontros de aplicação da Etapa 3

Décimo primeiro encontro	
Descrição	<p style="text-align: center;">AULA 1</p> <p>Orientações sobre o funcionamento das aulas, divisão dos grupos e estabelecimento dos papéis aos alunos.</p> <p style="text-align: center;">AULA 2</p> <p>Discussão introdutória (degustação) e investigação dos conhecimentos prévios (Questionamento inicial).</p> <p>Primeira fase do método <i>Jigsaw</i> - Julgamento de oito proposições acerca do chocolate, realizado individualmente, em grupo e entre os grupos.</p>
Coleta de dados	Diário do pesquisador e gravação das aulas em áudio e vídeo.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID).
Décimo segundo encontro	
Descrição	<p style="text-align: center;">AULA 1</p> <p>Segunda fase do método <i>Jigsaw</i> – Estudo nos grupos de especialistas (Composição do chocolate, Implicações do consumo de chocolate, Do cacauieiro ao chocolate, e História do chocolate)/PARTE 1.</p> <p style="text-align: center;">AULA 2</p> <p>Segunda fase do método <i>Jigsaw</i> – Estudo nos grupos de especialistas /PARTE 2.</p>
Coleta de dados	Diário do pesquisador e gravação das aulas em áudio e vídeo.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID) e professora do colégio
Décimo terceiro encontro	
Descrição	<p style="text-align: center;">AULA 1</p> <p>Terceira fase do método <i>Jigsaw</i> – Retorno aos grupos de base para compartilhar os conhecimentos e as vivências proporcionadas pelo estudo nos grupos de especialistas.</p> <p style="text-align: center;">AULA 2</p> <p>Investigação dos conhecimentos (Questionamento final) e novo julgamento das proposições com discussão entre todos os alunos da turma.</p>
Coleta de dados	Diário do pesquisador e gravação das aulas em áudio e vídeo.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID)
Décimo quarto encontro	
Descrição	Avaliação dos bolsistas sobre o trabalho desenvolvido na Etapa 3. Reflexão sobre as dificuldades e os aprendizados proporcionados neste trabalho.
Coleta de dados	Gravação das entrevistas em áudio e vídeo.
Sujeitos	4 bolsistas (equipe PIBID)

3.2 O INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Cada encontro realizado com os bolsistas teve uma característica e um objetivo específico, conforme as etapas de desenvolvimento da pesquisa; por isso, os dados foram coletados por meio de diversos instrumentos, tais como: relatos por escrito, diário do pesquisador, questionários individuais e coletivos, gravação de áudio e vídeo de algumas atividades, bem como entrevista semiestruturada.

3.3 O INSTRUMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Os registros escritos obtidos nas etapas da pesquisa foram analisados sob a ótica da análise de conteúdo. Para Bardin (1977), a análise de conteúdo se configura como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, podendo fazer inferências a indicadores quantitativos ou não. A técnica de análise de conteúdo estuda não só o conteúdo dos manifestos, mas também das figuras de linguagem, das reticências e das entrelinhas.

Bardin (1977) organiza essa análise sistemática em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na pré-análise, organiza-se o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Para isso, pode ser feita uma leitura flutuante, por meio da qual se começa a conhecer o texto, demarcar o que será analisado e determinar indicadores dos manifestos. A segunda fase consiste em uma etapa importante, porque vai possibilitar, ou não, a riqueza das interpretações e inferências na exploração do material; nela são estabelecidas categorias a partir da codificação e da classificação. A terceira fase diz respeito ao tratamento dos resultados, da inferência e interpretação. Nessa etapa, ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 1977).

Para Mozzato e Grzybovski (2011), por mais que se devam respeitar certas “regras” e que se salientem as diferentes fases e etapas no emprego, a análise de conteúdo não deve ser considerada e trabalhada como modelo exato e rígido.

Segundo esses autores, até mesmo Bardin (1977) rejeita a ideia de rigidez e de completude, deixando claro que a sua proposta da análise de conteúdo acaba oscilando entre o rigor da objetividade, da cientificidade, e a riqueza da subjetividade.

Esse procedimento analítico permitiu identificar as categorias e as subcategorias que deram subsídio à discussão do nosso trabalho. Desse modo, no Capítulo 4, discutiremos cada uma delas conforme as etapas da pesquisa. O Quadro 5 apresenta as categorias e as subcategorias resultantes da análise de conteúdo, que serão discutidas a seguir.

Quadro 5 - Categorias e subcategorias discutidas no Capítulo 4

Aprendizagem Cooperativa em debate: discutindo a Etapa 1
- Benefícios da aprendizagem cooperativa para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.
- A metodologia de aprendizagem cooperativa em sala de aula: aspectos práticos de seu funcionamento e do papel do professor.
- Aspectos teóricos para promover a aprendizagem cooperativa.
Aprendizagem Cooperativa em experiência: discutindo a Etapa 2
- A melhora dos conhecimentos iniciais a partir do trabalho cooperativo.
- A elaboração de novos conhecimentos por meio do trabalho cooperativo.
- Das concepções prévias aos novos conhecimentos: aprimorando ideias e construindo novos saberes.
Aprendizagem Cooperativa em ação: discutindo a Etapa 3
- O exercício da docência: reflexões sobre a prática e o processo formativo dos bolsistas.
a) Caminhos e perspectivas para superar os desafios encontrados na Etapa 3.
b) A aprendizagem cooperativa na melhoria da formação para a docência.

A partir da análise de conteúdo, realizou-se em cada etapa da pesquisa o processo de triangulação de informações, utilizando os demais instrumentos de coleta de dados. Embora a intenção de validar uma única verdade esteja distante dos objetivos da pesquisa qualitativa, principalmente aquelas que se distanciam dos paradigmas epistêmicos do positivismo, cabe ressaltar que várias dessas pesquisas buscam construir um terreno firme com diversos recursos que forneçam credibilidade aos seus trabalhos.

Dentre essas formas para se buscar a confiabilidade das pesquisas qualitativas, está a técnica da triangulação. Para Decrop (2004, apud Azevedo et.

al., 2013), triangular limita os vieses pessoais e metodológicos e aumenta a generalização de um estudo, pois significa olhar para o mesmo fenômeno a partir de mais de uma fonte de dados, ou seja, as informações são dadas por vários ângulos.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada separadamente em cada etapa de desenvolvimento da pesquisa, conforme o percurso metodológico.

4.1 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM DEBATE: DISCUTINDO A ETAPA 1

Nesta seção, discutiremos os resultados referentes aos estudos do texto 1, intitulado “A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades – qual é a evidência de que funciona?”, e o texto 2, com o título “Método cooperativo de aprendizagem *Jigsaw* no ensino de cinética química”.

No estudo do texto 1, as discussões foram realizadas primeiramente nas equipes PIBID, sendo que duas equipes PIBID foram acompanhadas pelo pesquisador (Figura 2). Depois, na reunião coletiva, todos os bolsistas debateram sobre suas ideias e sua compreensão acerca do texto (Figura 3), elencando os pontos mais significativos da leitura.

Figura 2 - Estudo do texto 1 nas equipes PIBID



Figura 3 - Estudo do texto 1 com o grupo geral PIBID



A participação dos bolsistas nas discussões foi bastante importante e contou com alguns questionamentos e respostas que permitiram reflexões acerca do trabalho cooperativo, sobre como este pode ser utilizado na sala de aula a fim de se obter resultados positivos na aprendizagem. Embora nem todos os bolsistas tenham se expressado verbalmente, foi possível perceber que muitos deles não se identificaram com a forma estruturada de se trabalhar em grupo, como o texto 1 apresenta. Alguns bolsistas relataram que não vivenciaram, na educação básica nem no ensino superior, um trabalho em grupo planejado e articulado cuidadosamente, como na aprendizagem cooperativa.

Os bolsistas se mostraram interessados na discussão do texto 1, fato que pode ser parcialmente explicado pelo modo como os autores do texto abordam o assunto, enfatizando as várias vantagens do trabalho cooperativo perante o competitivo/individualista, o que, por sua vez, pode levar o leitor a ter uma nova visão do trabalho em grupo diante dos benefícios proporcionados pela AC, promovendo entusiasmo e motivação para utilizá-la.

No estudo do texto 2, os bolsistas foram divididos em pequenos grupos e discutiram algumas questões de compreensão do texto. Por tratar-se de um artigo que relata uma experiência utilizando o método *Jigsaw* e a interdependência de papéis no ensino médio, os bolsistas também exerceram papéis específicos durante a discussão, tais quais aqueles abordados pelo texto (redator, mediador, porta-voz e relator) e, com isso, puderam se familiarizar com alguns dos princípios da aprendizagem cooperativa. A Figura 4 mostra um momento do encontro em que os pequenos grupos se reuniram para discutir o texto, e a Figura 5 mostra o momento

em que os relatores fizeram a exposição oral para os demais sobre o consenso atingido em seus grupos.

Figura 4 - Estudo do texto 2 nos pequenos grupos



Figura 5 - Exposição oral dos relatores de cada grupo



Os registros de áudio e vídeo mostraram que os bolsistas consideraram a linguagem do texto 2 mais clara e o assunto mais interessante do que do texto 1, principalmente por tratar-se especificamente de um trabalho realizado no ensino de Química. A participação e o interesse dos bolsistas na discussão do texto 2 foi maior do que no primeiro encontro e alguns deles ficaram entusiasmados para exercer seu papel específico no grupo. O número reduzido de integrantes por grupo favoreceu a participação dos bolsistas nas discussões, de tal forma que eles foram mais ativos no trabalho do que no primeiro encontro, em que a discussão foi realizada com maior número de pessoas.

Pela análise das respostas à Questão 4 (APÊNDICE B), observou-se que 25 bolsistas consideraram ter sua compreensão sobre a AC melhorada após a leitura do texto 2. Dentre as diferentes justificativas, a maioria afirmou que, por se tratar de uma situação prática de ensino, ficou mais fácil compreender os aspectos teóricos estudados no texto anterior.

Os dados da Etapa 1 que analisaremos são as respostas às Questões 1 e 2, respondidas por 11 bolsistas, referentes ao texto 1. Com relação ao texto 2, analisaremos as respostas às Questões 3 e 4, respondidas individualmente, e as respostas às Questões 5, 6 e 7, respondidas coletivamente, por 26 bolsistas. Além disso, as gravações de áudio e vídeo corroboraram a discussão dos resultados na análise dos questionários.

As respostas dos questionários individuais foram analisadas por meio da análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977). Para isso, na pré-análise, todos os registros escritos pelos bolsistas foram separados por questão, para uma leitura flutuante do seu conteúdo geral e posteriormente foi realizada a exploração do material. Os fragmentos dos registros escritos foram agrupados conforme a ênfase dada pelo bolsista em seu texto, sendo que, em uma mesma resposta, poderia ser observada mais de uma ênfase, e, neste caso, o texto receberia mais de uma classificação. Assim, buscou-se agrupar as respostas e categorizá-las.

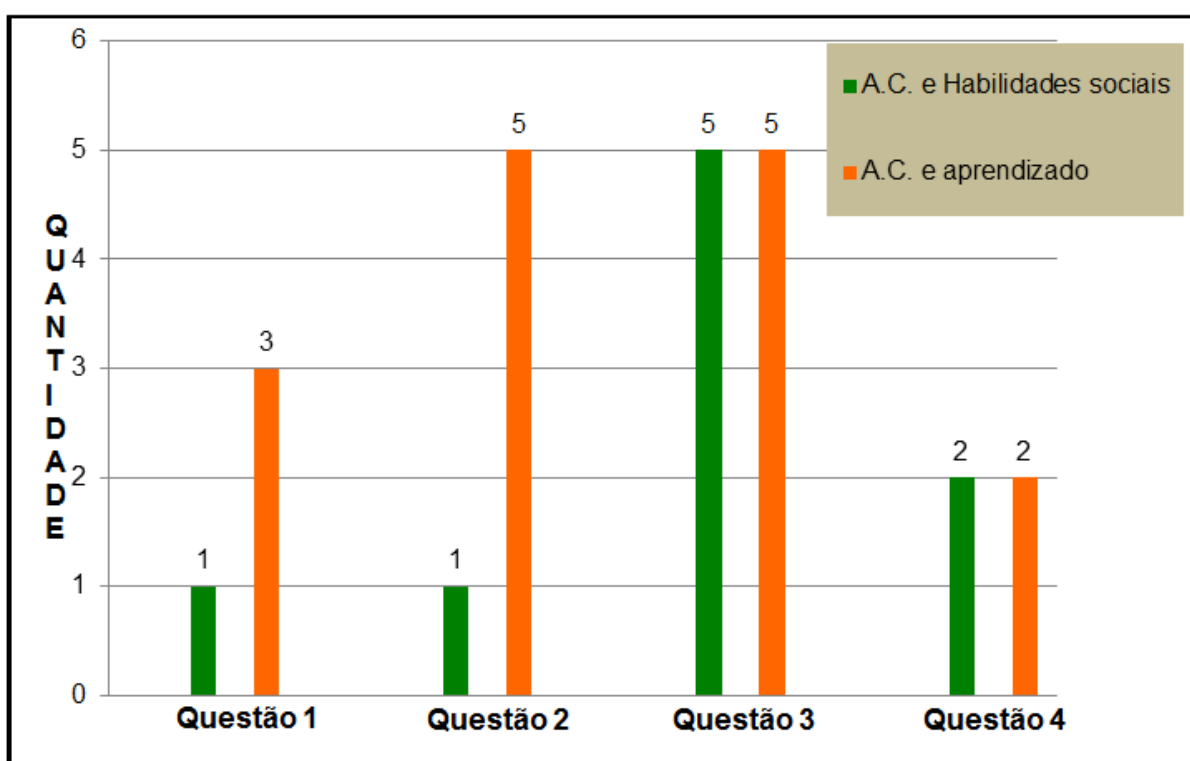
Desta análise emergiram três categorias, que serão discutidas a seguir: 1) Benefícios do trabalho cooperativo para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades; 2) A metodologia de aprendizagem cooperativa em sala de aula: aspectos práticos de seu funcionamento e do papel do professor; e 3) Aspectos teóricos para promover a aprendizagem cooperativa.

As respostas individuais foram codificadas de acordo com a identificação dos bolsistas (prefixo B com um índice numérico de 1 a 28) e a questão à qual se refere o registro escrito (prefixo Q e o índice numérico equivalente ao número da questão em que a resposta foi dada). De modo semelhante, as respostas coletivas foram codificadas conforme a identificação do grupo (prefixo G com um índice numérico para identificação do grupo), seguidas pelo prefixo Q e o índice numérico equivalente ao número da questão em que a resposta foi dada.

4.1.1 Benefícios do trabalho cooperativo para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades.

Esta categoria emergiu dos registros escritos na Etapa 1, que enfatizaram, principalmente, aspectos relacionados aos benefícios do trabalho desenvolvido nas atividades cooperativas, como a construção de conhecimentos entre os integrantes do grupo e também a possibilidade de desenvolver habilidades e competências a partir do trabalho cooperativo. A Figura 6 apresenta a frequência com que essas respostas apareceram nas questões propostas na Etapa 1.

Figura 6 - Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 1



Observa-se que, no primeiro encontro, 3 (Questão 1) e 5 (Questão 2) dos 11 bolsistas enfatizaram, em seus registros escritos, o aprendizado proporcionado pelo trabalho cooperativo. Isso foi observado, no segundo encontro, em que 5 (Questão 3) e 2 (Questão 4) dos 26 bolsistas deram essa mesma ênfase. Algumas das respostas são apresentadas no Quadro 6 e a ênfase dada pelo bolsista recebeu um grifo de identificação em cada resposta.

Comparar o número de vezes em que cada aspecto incidiu nas respostas de uma questão para a outra não é o foco deste trabalho, mas discutir o seu

aparecimento é algo importante de ser interpretado, pois representa quais aspectos foram significativos para os bolsistas na leitura acerca dos aspectos teórico-metodológicos da AC trazidos pelos textos 1 e 2.

Quadro 6 - Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o aprendizado

CÓDIGO	TRECHO
B23-Q1	<i>O artigo é importante pois fala do trabalho em equipe onde há cooperação e <u>todos aprendem e saem ganhando</u>, diferente da competição onde só alguns poucos se destacam. [...]</i>
B7-Q2	<i>Atividade cooperativa visa a importância de se trabalhar em grupo, pois as vezes o que o professor explica não parece ser fácil, mas <u>quando um colega explica parece muito fácil, do mesmo modo que quem ensina acaba fixando o seu conhecimento e ampliando-o mais</u>. Esse tipo de atividade forma um cidadão ao mesmo tempo independente e cooperativo comunicativo.</i>
B10-Q3	<i>Minha impressão foi de que a atividade foi bem aproveitada pelos alunos e professores, de que <u>os conceitos químicos trabalhados foram compreendidos pelos alunos com constante intermediação do professor por meio do aluno porta voz</u>. [...]</i>
B16-Q4	<i>Sim, através do texto pode se ter uma melhor ideia de como se trabalhar com as dificuldades, <u>os alunos tiveram uma melhor compreensão, participaram mais e entenderam melhor também</u>.</i>

Inferese, nesta categoria, que os bolsistas compreenderam alguns dos benefícios proporcionados pela aprendizagem cooperativa que são apresentados pelos autores dos textos 1 e 2, como a aquisição de conhecimentos específicos, com base no trabalho em grupo, em que os alunos se ajudam mutuamente.

Johnson, Johnson e Smith (1998) apresentam um exemplo em que os estudantes de uma universidade combinaram seus talentos para a criação de um robô, de tal maneira que a equipe recebeu premiações pelo resultado atingido a partir de seus esforços cooperativos. Nessa situação, o trabalho cooperativo proporcionou um aprendizado para os alunos e possibilitou um bom resultado. Para os autores, “conquistas desta natureza estão além das capacidades de um estudante sozinho” (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998, p.27, tradução nossa).

Nesse sentido, Fatareli et. al. (2010) mostram que os estudantes da educação básica também tiveram benefícios quanto ao aprendizado durante as atividades

cooperativas de estudo sobre cinética química, especialmente na melhora da compreensão sobre os fatores que afetam a velocidade de uma reação química. No final da atividade, os alunos aprimoraram suas ideias com a construção de novos conhecimentos e passaram a discutir melhor (não só identificar) a maneira como cada fator influencia na velocidade de uma reação química.

Nas respostas coletivas, os bolsistas de 2 grupos concordaram parcialmente com os autores do texto 2 que “não se aprende sozinho”, enquanto que 2 grupos concordaram totalmente com a afirmativa. O Quadro 7 apresenta algumas dessas respostas coletivas.

Quadro 7 - Trechos de algumas respostas coletivas que enfatizam o aprendizado em grupo

CÓDIGO	REDATOR 1	REDATOR 2
Q6-G1	<i>Não totalmente, pois alguns aprendem sozinhos, mas <u>em grupo há uma facilidade na compreensão do aluno</u> [...]</i>	<i>Não totalmente, <u>a aprendizagem é mais significativa quando envolve outras pessoas</u>. Pois o compartilhamento de ideias e a compreensão é maior.</i>
Q6-G2	<i>Concordamos porque os alunos <u>expondo suas ideias torna-se mais fácil o aprendizado, a partir da discussão que cada integrante vai expor sua opinião e também ouvir a dos outros integrantes</u>. Logo, vai surgir um diálogo para entrarem em um consenso de uma melhor ideia.</i>	<i>Concordamos porque os alunos <u>expondo suas ideias torna-se mais fácil o aprendizado, com esse compartilhamento e interação da mesma há o melhoramento da sua compreensão individual e mútua</u>. É com essa mediação e interação que o conhecimento é produzido.</i>

Há um consenso entre todos de que a interação nos grupos proporciona uma discussão de diferentes pontos de vista e que a busca por um consenso facilita e amplia a compreensão sobre o assunto estudado, criando um ambiente promotor de aprendizagem. Nesse sentido, Fontes e Freixo (2004, p.41) ressaltam que a dinâmica dos grupos cooperativos faz com que o

[...] rendimento do grupo seja maior que a soma das suas partes, contribuindo para que todos os alunos apresentem um maior rendimento do que aquele que atingiriam se trabalhassem sozinhos, independentemente de suas capacidades e aptidões.

Durante a discussão do texto 1, registrada em áudio e vídeo, observou-se que o trabalho em grupo não acontece de maneira efetiva nas situações escolares vivenciadas pelos bolsistas. Segundo eles, nem sempre todos trabalham e participam e, além disso, há uma divisão de tarefas (nas disciplinas práticas ou na redação dos relatórios dessas aulas), mas ela se dá de maneira técnica e fragmentada, sem que todo o grupo socialize ou compartilhe o material.

Alguns bolsistas expuseram que, quando são avaliados sobre os conteúdos dessas aulas, percebem que apreenderam apenas aqueles assuntos com os quais estiveram realmente envolvidos no trabalho.

Logo, fica claro que os benefícios advindos do uso da AC, em especial a construção de conhecimentos, foi algo que chamou bastante a atenção dos bolsistas. Dessa forma, é possível refletir sobre um dos aspectos que se destacou na leitura e na compreensão dos bolsistas acerca dos textos.

Para Morris e Hayes (1997, apud CAMPOS et. al., 2003), os alunos aprendem a interagir com os demais membros de seu grupo na aprendizagem cooperativa e, com isso, podem desenvolver habilidades relacionadas a esse trabalho coletivo, exercitando a confiança, a tomada de decisão e conquistando diversos benefícios por meio do trabalho em cooperação. Nesse sentido, além do benefício relacionado ao aprendizado, alguns bolsistas (2 de 11 no primeiro encontro, e 7 de 26 no segundo) ressaltaram ainda os benefícios da aprendizagem cooperativa relacionados ao desenvolvimento de habilidades, como mostra o Quadro 8.

Quadro 8 - Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o desenvolvimento de habilidades

CÓDIGO	TRECHO
B1-Q1	<i>Que apesar de ser um método pouco utilizado, <u>ele é um método muito importante, para desenvolver habilidades sociais e cognitivas [...]</u></i>
B1-Q2	<i>[...] <u>a aprendizagem cooperativa faz com que o aluno desenvolva habilidades sociais e cognitivas [...]</u></i>
B23-Q3	<i>Achei interessante, pois através do modelo utilizado os alunos melhoraram sua compreensão trocando ideias com os colegas. Além disso, <u>eles também desenvolvem habilidades de relacionamento social, principalmente a comunicação.</u></i>
B22-Q4	<i>Sim, pois depois destas leituras acredito que o trabalho cooperativo seja bem gratificante para os alunos, no qual eles [...] <u>exercitam a comunicação em grupo, a prática de formar ideias e escrevê-las.</u></i>

Para Johnson, Johnson e Smith (1998), as habilidades sociais são essenciais no trabalho cooperativo, de modo que liderança, tomada de decisão, comunicação, habilidades para administrar conflitos de opinião precisam ser desenvolvidas com tanta importância quanto as habilidades acadêmicas.

Os resultados atingidos por Fatareli et. al. (2010) revelam que a AC cria um ambiente com grande potencial ao ensino de conteúdos de química, e pode estimular atitudes nos alunos, de forma a promover uma formação mais cidadã. Os autores sugerem que, com a utilização do método *Jigsaw* de AC, os alunos da educação básica tiveram sua capacidade de comunicação escrita aprimorada.

Além disso, na avaliação da atividade, a maioria dos alunos concordou com a afirmativa de que desempenhar um papel específico no grupo os ajudou a desenvolver novas habilidades ou aperfeiçoar aquelas que já possuíam. Nesse sentido, Johnson, Johnson e Holubec (1999) discutem que a interdependência de papéis faz com que os alunos deixem de assumir uma postura passiva ou dominadora dentro do grupo, pois cada um irá desempenhar o papel estabelecido especificamente para ele e que depende dos demais, de modo que sejam complementares e interligados para a realização dos trabalhos.

Os bolsistas exerceram papéis dentro dos grupos (redator, mediador, relator e porta-voz, distribuídos aleatoriamente pelo pesquisador) no estudo do texto 2 e

escreveram sobre como se sentiram ao exercer esse papel no grupo e se este foi funcional no trabalho. As respostas de alguns bolsistas estão apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Textos individuais sobre a sensação de exercer um papel no grupo

Descreva como você se sentiu ao desempenhar o papel designado a você dentro do grupo (relator, redator, mediador, porta-voz) para discutir o TEXTO 2. Ele foi funcional?	
BOLSISTA	RESPOSTA
B16	<i>No início fiquei com medo, para direcionar o grupo e levar a discussão para o lado certo, comecei a fazer as perguntas, deixando todos expor suas opiniões em seguida tentava debater deixando o meu ponto de vista, mas de forma geral achei bem interessante, foi bem dinâmico e fez com que o grupo interagisse.</i>
B20	<i>Me senti satisfeita, apesar de não ter muita facilidade de exposição, com o papel de relatora eu tive a oportunidade de estar desenvolvendo um pouco essa habilidade.</i>
B28	<i>Me senti de certa forma “importante” dentro do meu grupo, pois tive o papel de redator e através das respostas escritas as reladoras puderam relatar para o grupo. O papel foi funcional, pois ajudou as reladoras.</i>

As respostas dos bolsistas mostram diferentes sentimentos que cada um teve ao desempenhar o papel designado. Alguns se sentiram confortáveis, outros desafiados, responsáveis, interessados, dentre outras respostas. No entanto, todas elas apontam para um caminho comum que considera a possibilidade de se desenvolver em algum aspecto, como na escrita, na fala, na organização de ideias, entre outras habilidades pessoais e interpessoais inerentes ao papel desempenhado e ao trabalho em grupo. Isso reafirma a percepção que alguns bolsistas tiveram a partir da leitura dos textos sobre os benefícios propiciados pela aprendizagem cooperativa, em especial, permite que eles comecem a vivenciar o desenvolvimento de tais habilidades.

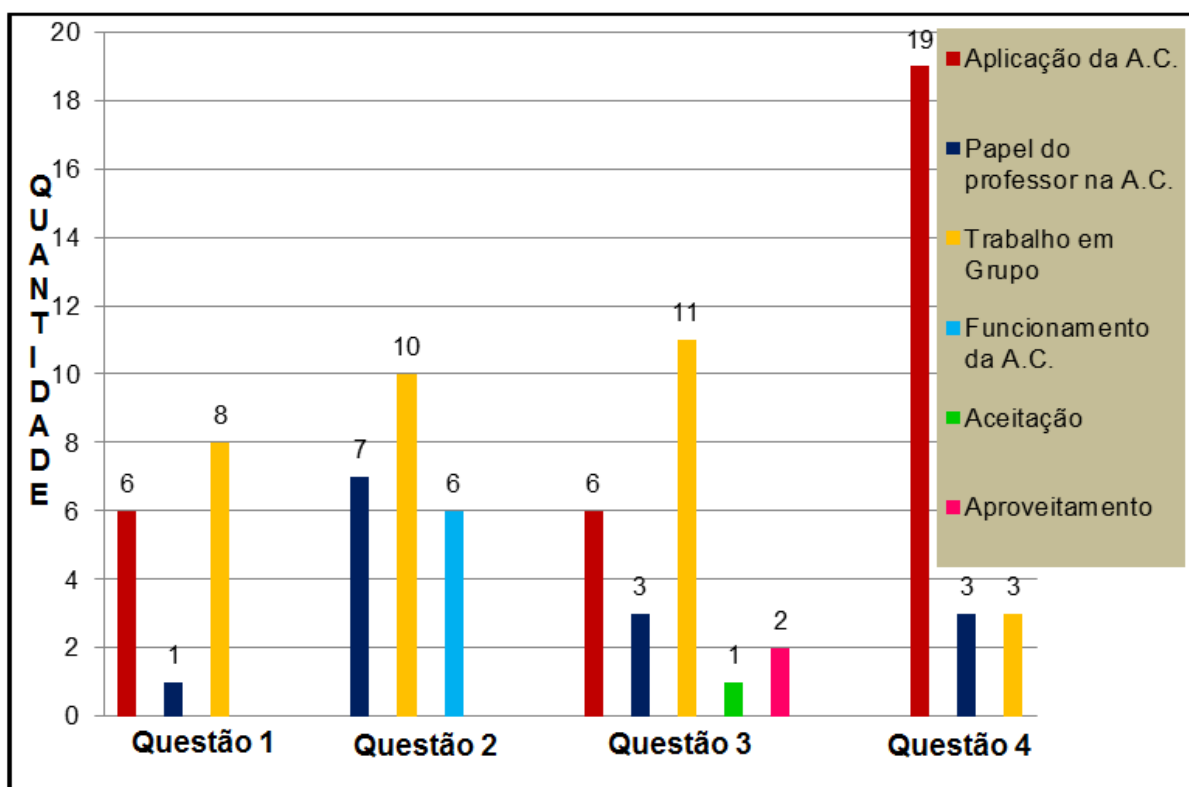
Johnson e Johnson (1999) discutem que a atribuição de papéis aos indivíduos dentro de um grupo faz com que o trabalho conjunto seja produtivo, uma vez que cada elemento desempenha um papel concreto, contribuindo para maximizar a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, durante o estudo do texto 2, os bolsistas

puderam vivenciar um trabalho coletivo mais articulado, em que, exercendo papéis específicos, todos puderam se sentir úteis, tornando o trabalho mais eficiente.

4.1.2 A metodologia de aprendizagem cooperativa em sala de aula: aspectos práticos de seu funcionamento e do papel do professor.

Esta categoria emergiu das respostas dos bolsistas às questões propostas na Etapa 1, que enfatizaram aspectos relacionados às situações práticas que utilizam a aprendizagem cooperativa, bem como seu funcionamento, o papel do professor, a dinâmica do trabalho em grupo e a aceitação dos alunos. A Figura 7 apresenta a quantidade de vezes em que essas respostas apareceram e sua distribuição nas questões propostas na Etapa 1.

Figura 7 - Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 2



Os dados apresentados pela Figura 7 mostram que vários bolsistas enfatizaram, em seus registros escritos, alguns aspectos relacionados à importância do trabalho em grupo nas atividades cooperativas, de modo que, para 8 (Questão 1)

e 10 (Questão 2) bolsistas dentre os 11 que responderam às questões 1 e 2, respectivamente, e para 11 (Questão 3) e 3 (Questão 4) bolsistas dos 26 que responderam às questões 3 e 4, o trabalho em grupo foi um aspecto marcante no estudo do texto. O Quadro 10 apresenta algumas dessas respostas.

Quadro 10 - Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o trabalho em grupo

CÓDIGO	TRECHO
B22-Q1	<i><u>Conseguí entender o quanto é importante o trabalho em grupo. Foi o que os autores quiseram mostrar.</u> Com a leitura, eu como futuro professor consegui ver qual é a intensão de trabalho em grupo, que faz com que os alunos comecem a discutir entre si, consigam entender e tentem explicar para o colega o que foi aprendido.</i>
B4-Q2	<i>A aprendizagem cooperativa é uma aprendizagem na qual <u>o aluno trabalha junto com seus colegas</u>, para através deles criarem suas próprias conclusões. Para um bom andamento deste aprendizado <u>espera-se que todos do grupo cooperem</u> com seu conhecimento para que através de discussões cheguem a um consenso de ideias. [...]</i>
B16-Q3	<i>Pude observar que <u>em grupo os alunos mostram uma forma mais ágil de pensar, onde desenvolvem seus pensamentos, discutem, debatem, e por fim entram em um acordo.</u> Desta forma os alunos interagem entre si sem a transmissão do professor, assim acabam desenvolvendo o senso crítico e dividindo as responsabilidades de uma forma menos massiva.</i>
B3-Q4	<i>Sim melhorou muito. Na verdade lendo este artigo e o anterior, deu para entender bem mais o que é a Aprendizagem Cooperativa, e que <u>simplesmente separar os alunos em grupo não caracteriza uma atividade cooperativa</u> [...]</i>

Embora o trabalho em grupo envolva diversos aspectos e seja bastante amplo para se discutir, nota-se que algumas respostas dos bolsistas enfatizaram situações que envolvem um trabalho coletivo diferente daquele simples trabalho em grupo, mas estruturado cuidadosamente. Dessa forma, tanto nas respostas quanto nas discussões com os bolsistas, verificou-se a importância de se refletir sobre as características desses grupos cooperativos, do modo como o trabalho pode ser estruturado e de que maneira essa estrutura influencia diretamente nos resultados.

Nas discussões do texto 1 e do texto 2, também foi possível notar, por meio das gravações em áudio e vídeo, que a maior parte dos bolsistas acredita que o trabalho em grupo na aprendizagem cooperativa valoriza a discussão e a interação

entre os alunos, bem como a participação de cada um nas tarefas desenvolvidas. Alguns bolsistas ainda ressaltam que o trabalho competitivo e individualista apresenta menor potencial para o desenvolvimento dos trabalhos quando comparados aos trabalhos em grupos cooperativos. Dessa forma, novamente, a dinâmica do trabalho coletivo discutido nos textos ganha importância na percepção dos bolsistas.

Tanto no texto de Johnson, Johnson e Smith (1998) como no texto de Fatareli et. al. (2010), não há uma definição para a expressão “trabalho em grupo” nas atividades cooperativas, mas no desenvolvimento de seus textos, apresentam vários aspectos que o caracterizam e permitem construir uma ideia geral de como ele acontece. Os autores discutem que, nesse trabalho em grupo, fica garantida a participação de todos os membros no desenvolvimento das atividades e a importância de cada um deles deve ser igualitária, não havendo qualquer hierarquia dentro do grupo. Além disso, as discussões e a troca de ideias entre os indivíduos do grupo também são elementos centrais.

Observa-se também na Figura 7 que 6 dos 11 bolsistas enfatizaram, em suas respostas à questão 1, aspectos relacionados a situações práticas de aplicação da aprendizagem cooperativa. O mesmo acontece no segundo encontro, nas respostas às questões 3 e 4, em que, dentre os 26 participantes, 6 e 19 bolsistas, respectivamente, enfatizam as situações de aplicação da aprendizagem cooperativa. Especialmente na questão 4, a alta incidência de esse aspecto ter sido enfatizado nas respostas dos bolsistas se deve ao fato de considerarem que o texto 2 apresenta os aspectos teóricos discutidos no texto 1 de uma maneira aplicada ao ensino de química, melhorando, assim, a compreensão dos bolsistas sobre a AC. O Quadro 11 apresenta algumas dessas respostas.

Quadro 11 - Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam a aplicação da AC

CÓDIGO	TRECHO
B3-Q1	<i>No artigo é mostrado um pouco o que é essa abordagem cooperativa, e <u>apresenta também uma forma de como aplica-la em sala</u>. Sim, posso dizer que a leitura deste foi importante para a minha formação, pelo fato de uma <u>forma exemplificada</u> de abordar essa forma de ensino.</i>
B27-Q3	<i>Ao ler o artigo, principalmente <u>na parte em que é apresentada a intervenção na escola utilizando-se do método, ficou mais clara as características da Aprendizagem cooperativa</u>, principalmente do modelo Jigsaw de ensino. Foi possível reconhecer as condições da aprendizagem por cooperação (interdependência positiva, responsabilidade, interação face a face, habilidades interpessoais e processamento grupal). Também foi possível perceber que o método funciona e que dá resultados positivos.</i>
B18-Q4	<i>O conhecimento que eu tinha acerca desta tendência de ensino era superficial e carecia de aprofundamento. <u>Este artigo permitiu que eu compreendesse melhor os pontos chave para uma atividade cooperativa. Em especial ao mostrar/descrever uma aplicação no ensino de cinética química.</u></i>

De maneira geral, os bolsistas enfatizaram que o texto 1 apresenta alguns aspectos de como devem ser as atividades pautadas na aprendizagem cooperativa; porém, faz isso de um modo mais geral, enquanto que o texto 2 apresenta-os em uma situação prática, ou seja, durante a aplicação de uma atividade em aulas de Química. Isso, por sua vez, facilitou a compreensão dos aspectos da aprendizagem cooperativa discutidos nos dois textos. Alguns bolsistas afirmaram ainda que essa aplicação apresenta relativa complexidade. Para B4, “...a aprendizagem cooperativa muitas vezes não é tão simples como parece” e, segundo B3, “simplesmente separar os alunos em grupo não caracteriza uma atividade cooperativa”.

Tais ideias têm suporte no texto de Johnson, Johnson e Smith (1998), que afirmam que a aprendizagem cooperativa difere do simples trabalho em grupo, comumente usado pelos professores. Assim, colocar os alunos sentados juntos, sem planejar adequadamente a ação, pode resultar em competição com mais proximidade. Para os autores, a complexidade dessa metodologia pode explicar em partes por que ela tende a ser menos usada do que a aprendizagem competitiva e individualista nas aulas de faculdade.

Também se observam outros aspectos práticos, como o funcionamento das aulas pautadas na aprendizagem cooperativa (6 bolsistas – Questão 2), bem como a aceitação dos alunos quanto a esse tipo de aula (1 bolsista – Questão 3).

Além disso, alguns bolsistas enfatizaram, em suas respostas, o papel do professor nas atividades cooperativas (1 bolsista – Questão 1; 7 bolsistas - Questão 2; 3 bolsistas - Questão 3; e 3 bolsistas – Questão 4). O Quadro 12 apresenta algumas dessas respostas.

Quadro 12 - Trechos de algumas respostas individuais que enfatizam o papel do professor

CÓDIGO	TRECHO
B1-Q1	<i>[...] o professor tem um papel fundamental para conduzir essa atividade [...]</i>
B14-Q2	<i>[...]o professor acaba por se manifestar de uma forma mediadora, procurando sanar as dúvidas das equipes, e indicando maneiras com as quais a equipe poderá encaminhar o conteúdo e responder as dúvidas que ainda permanecerem. [...]</i>
B7-Q3	<i>[...] para ser trabalhado de tal forma necessita primeiro de uma avaliação do professor se o assunto caberá nesse método de trabalho. [...]</i>
B3-Q4	<i>[...] o professor é essencial para organizar a atividade de uma forma que ela funcione.</i>

Dentre as respostas, são dados apontamentos sobre a condução do professor nas situações práticas, por exemplo, ao conduzir e direcionar a atividade, problematizar e mediar os conhecimentos dos alunos, promover o desenvolvimento das habilidades necessárias para o trabalho, acompanhar e incentivar o trabalho em cada grupo.

Fatareli et. al. (2010) apontam algumas características do papel que o professor exerce nas atividades de AC, como dividir adequadamente os grupos *Jigsaw* e atribuir papéis aos alunos, planejar e organizar o material das aulas, apresentar os objetivos e as problemáticas a serem discutidas pelos grupos, dentre outros aspectos importantes que são apresentados durante todo o texto.

Para Johnson, Johnson e Smith (1998), os professores, na maioria das vezes, precisam aprender a trabalhar sozinhos com a aprendizagem cooperativa, por conta própria. Segundo os autores, são destinados poucos recursos formativos nesse

sentido para os professores nas faculdades americanas. Desse despreparo podem surgir situações práticas de utilização da AC e do trabalho em grupo que promovam um resultado caótico. Tal situação também pode ser encontrada no Brasil, uma vez que a aprendizagem cooperativa ainda é pouco difundida nas escolas brasileiras e os recursos formativos nesse sentido são bastante escassos.

Para Lopes e Silva (2009), além do domínio desses diversos aspectos, cabe ao professor que deseja trabalhar com a aprendizagem cooperativa a observação da prática de um professor com mais experiência no uso dessa metodologia, de forma a esclarecer dúvidas e receios.

Ao responderem aos questionários coletivos no segundo encontro da Etapa 1, os bolsistas também puderam descrever qual o papel do professor nas atividades cooperativas, em especial, quando utiliza o método *Jigsaw*. Dessa forma, o Quadro 13 apresenta as respostas apresentadas pelos quatro grupos.

Quadro 13 - Algumas respostas coletivas sobre as tarefas do professor na AC

CÓDIGO	REDATOR 1	REDATOR 2
Q7-G1	<i>[...] o professor tem que organizar e estabelecer uma ordem, um papel de cada aluno e aplicar as questões problemas no grupo e principalmente mediar o aluno a formar a resposta. [...]</i>	<i>O professor é o responsável pelo planejamento das atividades, através da mediação com os alunos o professor estabelece as condições para a realização da atividade.</i>
Q7-G4	<i>O papel do professor é dividir os grupos, explicar as atividades a serem realizadas, fazer algumas mediações quando necessário, avaliar cada aluno para ver como está o aprendizado e propor para o aluno uma avaliação do desempenho da equipe.</i>	<i>O professor antes da atividade vai determinar o objetivo, dividir o tópico em tantos subtópicos quanto os membros do grupo, explica a atividade a ser realizada, então coloca em funcionamento a atividade procurando garantir sua efetividade e fazendo intervenções quando necessário, avalia a aprendizagem dos alunos e solicita que a equipe faça uma avaliação sobre o seu desempenho.</i>

Os irmãos Johnson elencam diversas tarefas que cabem ao professor que trabalha com a AC, dentre elas, apontam ser necessário, primeiramente, especificar os objetivos de ensino, determinar o tamanho dos grupos e distribuir os alunos,

atribuir papéis aos elementos dos grupos, planejar o material de ensino e as tarefas, de modo a promover a interdependência. Além disso, durante o trabalho, o professor deve mediar discussões, prestar ajuda aos grupos, elogiar seu desempenho e avaliar o trabalho desenvolvido, bem como o aprendizado dos alunos.

Para Bidegáin (1999), o professor deve planejar e organizar os materiais das aulas (divisão dos grupos e das tarefas), bem como deve acompanhar constantemente os grupos para que, quando necessário, sejam feitas intervenções que estimulem a cooperação e a superação das dificuldades; além disso, deve ser um facilitador do trabalho, tornando o aluno mais autônomo.

Dessa forma, verificou-se, nas respostas coletivas, um texto relativamente completo e bem elaborado, que aborda diversas características do papel do professor na atividade. A redação do texto se deu a partir do consenso estabelecido com as discussões dentro dos grupos, demonstrando que os bolsistas atingiram uma compreensão ampla sobre o papel do professor.

Os bolsistas, ainda em processo de formação, preocuparam-se em compreender as tarefas que fazem parte do papel do professor nessas atividades e esta reflexão é fundamental para a proposta do PIBID/Química, pois permite que o bolsista amplie seu conhecimento didático e pedagógico sobre a docência. Assim, durante os estudos das diversas estratégias e tendências de ensino, espera-se que o bolsista observe, reflita e discuta a maneira como o professor procede nas atividades, para que assim vá construindo seu fazer docente.

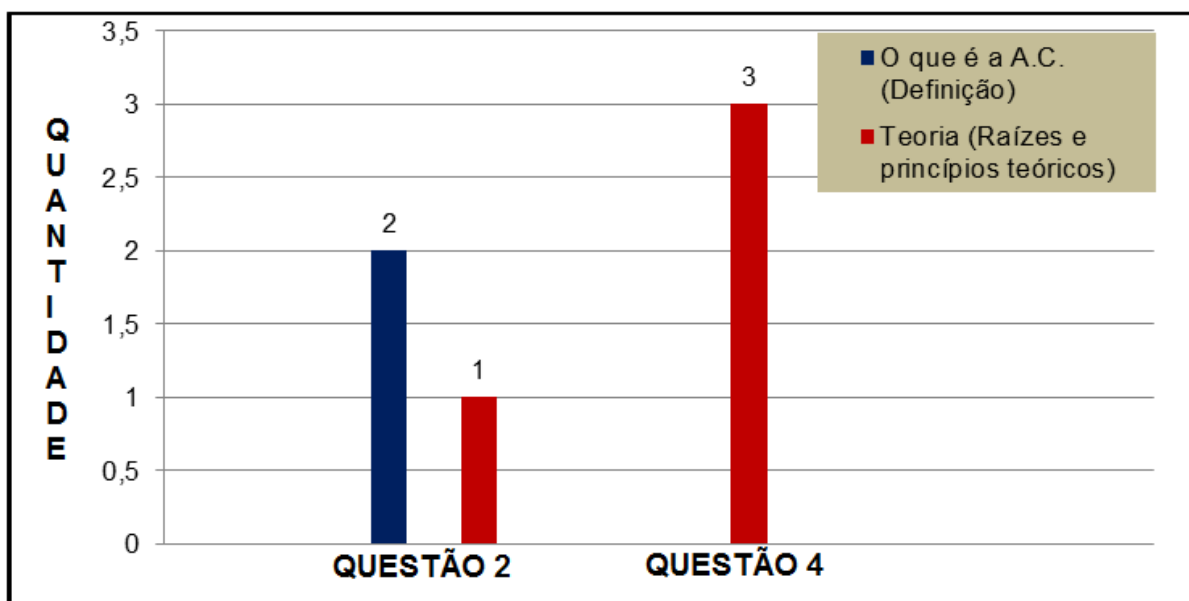
No terceiro encontro, os bolsistas realizaram o processamento grupal do trabalho realizado no segundo encontro. Assim, cada bolsista fez apontamentos sobre as próprias ações que favoreceram o trabalho em grupo, bem como aquelas que precisariam ser aperfeiçoadas, caso o trabalho em grupo continuasse. Além disso, realizaram a mesma tarefa, refletindo sobre a ação dos colegas.

Dentre as ações benéficas ao trabalho em grupo, os bolsistas apontaram a boa participação nas discussões e no exercício do papel específico de cada integrante no grupo. Ressaltaram que os colegas agiram bem no trabalho coletivo ao compartilharem seus conhecimentos com os demais e desempenharem o papel designado a eles. Além disso, alguns bolsistas elogiaram os colegas quando mostraram e utilizaram algumas de suas habilidades, como a escrita, a fala, a criticidade e a organização de ideias, para o bom trabalho do grupo.

No geral, dentre as ações que carecem aperfeiçoamento nos trabalhos futuros, os bolsistas apontaram a necessidade de melhorar o modo de se expressar, de falar, de participar das discussões, de respeitar a vez dos demais, de se relacionar em grupo e não perder o foco das atividades. Estes apontamentos eram esperados, por tratar-se de um primeiro contato com o trabalho cooperativo. Muitos bolsistas não estão habituados a contribuir com os trabalhos em um grupo e, também, alguns não sabem como agir com os colegas dentro do grupo, de modo que não sejam individualistas e/ou competitivos.

4.1.3 Aspectos teóricos para promover a aprendizagem cooperativa

Esta categoria emergiu dos registros escritos pelos bolsistas durante a Etapa 1 que enfatizaram aspectos teóricos da AC, tais como as teorias que a alicerçam e suas componentes/princípios básicos. Embora a quantidade de respostas com essa ênfase tenha sido pequena, a discussão dessa categoria é importante, uma vez que a Etapa 1 proporcionou também o estudo dos aspectos teóricos da AC. A ausência de um número mais expressivo também pode nos revelar algo importante sobre os resultados dessa etapa acerca da compreensão que tiveram durante a leitura, a compreensão e a discussão dos textos 1 e 2. A Figura 8 apresenta a incidência dessas respostas nas questões propostas na Etapa 1.

Figura 8 - Incidência das respostas individuais da Etapa 1 / Categoria 3

Os dados indicados pela Figura 8 revelam que, no estudo do texto 1, apenas 2 bolsistas (dentre os 11) buscaram definir, na questão 2, o que tinham entendido por aprendizagem cooperativa, enquanto que 1 bolsista, nessa mesma questão, enfatizou aspectos das teorias e/ou princípios básicos da AC. No segundo encontro, em que o texto 2 foi estudado, 3 bolsistas (dos 26) escreveram sobre as teorias e/ou componentes básicas da AC. O Quadro 14 apresenta algumas dessas respostas.

Quadro 14 - Algumas respostas individuais que enfatizam aspectos teóricos da AC

CÓDIGO	TRECHO
B1-Q2	<i>A aprendizagem cooperativa <u>é um método</u> [...]</i>
B3-Q2	<i>A aprendizagem cooperativa <u>é uma forma de ensino</u> [...]</i>
B23-Q4	<i>Sim, foi possível entender [...] as principais características presentes nesse processo que a <u>interdependência, responsabilidade, interações, as habilidades e o balanço final.</u></i>
B24-Q4	<i>Sim, pois ele apresenta os passos que precisam estar presentes no processo de ensino e aprendizagem, para que o método cooperativo seja eficaz: <u>Interdependência positiva, responsabilidade individual, interação face a face, habilidades interpessoais.</u> [...]</i>

Embora a questão 2 solicitasse que os bolsistas explicassem o que é a aprendizagem cooperativa, suas raízes teóricas e princípios básicos, poucas respostas contemplaram todos esses aspectos e, ainda, as que contemplaram foram bastante diretas e curtas, de modo que os bolsistas apenas citaram brevemente um ou outro aspecto, sem, contudo, argumentar ou desenvolver melhor a resposta.

Para B1, a aprendizagem cooperativa se simplifica a um método, enquanto que são vários os métodos que buscam estabelecer os princípios básicos da AC, ou seja, trata-se de um meio para que se busque alcançar tais princípios.

Segundo Johnson, Johnson e Smith (1998, p. 28, tradução nossa), “A aprendizagem cooperativa é o coração da aprendizagem que se baseia em problemas.” Nela, o aprendizado se dá como um efeito da comunidade onde os alunos trabalham juntos, criando a própria situação de aprendizagem. Fatareli et. al. (2010) não definem a aprendizagem cooperativa, mas a caracterizam com ênfase em sua natureza social, estabelecida pela interação entre os estudantes que compartilham suas ideias e melhoram sua compreensão individual e mútua.

Nenhum bolsista explicitou, em sua resposta, as três teorias que constroem uma base firme para a aprendizagem cooperativa, apontadas pelo texto de Johnson, Johnson e Smith (1998): a teoria da interdependência social, a teoria cognitivo-evolutiva e a teoria da aprendizagem comportamental. Cada uma delas tem características particulares que dão apoio ao arcabouço teórico da AC, mas sequer foram lembradas da forma como são abordadas pelos autores no texto 1.

Nas discussões com as equipes PIBID, observou-se uma relativa dificuldade dos bolsistas em definir algumas dessas teorias. Quando eles foram questionados sobre o que entenderam a respeito da teoria da interdependência social, houve um silêncio de alguns instantes na discussão. Então, B7 respondeu

Se eu entendi certo, acho que quando você mexe com algum integrante do grupo isso vai afetar nos demais do grupo, na relação com eles... A maneira que cada um vai depender do outro no grupo.

B3 complementou, respondendo que “*Resumidamente ele trata de três tipos de interdependência, a positiva, a negativa e quando ela é inexistente.*” Ao tentar explicar o que entendeu sobre a teoria cognitivo-evolutiva, B3 encontra dificuldades para expor sua compreensão aos colegas, afirmando que

Mais ou menos o que eu entendi é que você precisar ter a cooperação como pré-requisito para aprender. Se você não tiver não vai crescer o seu cognitivo. Então cooperar, junto... Vê a cooperação como pré-requisito essencial para o desenvolvimento cognitivo. Aí fala de Piaget.

Analisando as gravações de áudio e vídeo dos encontros de grupo e da reunião coletiva, observa-se que os bolsistas consideraram o texto 1 de fácil compreensão. No entanto, alguns ressaltaram que o assunto em discussão era consideravelmente novo para eles e que a quantidade de informações era bastante grande; por isso, alguns pontos abordados talvez não tenham sido bem compreendidos pelos bolsistas. Por outro lado, o estudo em grupo pôde potencializar o debate entre eles, fazendo com que a compreensão acerca dos aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa fosse melhorada.

No segundo encontro, os bolsistas responderam coletivamente sobre como o professor buscou estabelecer os cinco princípios da aprendizagem cooperativa em sua aula, segundo o texto 2. O Quadro 15 apresenta algumas respostas dos grupos.

Quadro 15 - Respostas de alguns grupos sobre os princípios da AC no texto 2

CÓDIGO	REDATOR 1	REDATOR 2
Q8-G1	<p><i>Interdependência positiva: quando o professor estabelece um papel para cada aluno, fazendo que haja uma cooperação em cada integrante do grupo. Responsabilidade individual: quando o aluno compreende a sua função (seu papel) e exerce ele. Interação face a face: quando há formação de grupos de especialistas há uma discussão entre os alunos, logo, quando voltam ao grupo de base também há uma interação entre os integrantes. Habilidades Interpessoais: Quando o professor atribui a função de cada aluno relacionando com o aluno que tem maior dificuldade (ex. aluno tímido = relator). Processamento grupal: quando os alunos respondem as questões indicadas pelo professor, fazendo uma compreensão grupal.</i></p>	<p><i>Ele estabelece uma divisão atribuindo um papel para cada integrante, conduzindo a uma discussão de forma a desenvolver as habilidades, por exemplo, a comunicação. Por fim ele busca fazer um balanço junto aos grupos para analisar os resultados. Desta forma cada aluno é responsável por cumprir com o que lhe foi solicitado e o resultado final é assegurado pelo compartilhamento das ideias.</i></p>
Q8-G4	<p><i>Interdependência positiva: começa a partir do momento em que ele determina os objetivos da atividade e coloca em prática. Responsabilidade Individual: é quando ele recebe seu subtópico e sai do grupo para discutir. Interação face a face: quando ele retorna ao grupo de origem e ele tem que interagir com os alunos, ocorre desde o início do experimento. Habilidades interpessoais: é quando ele tem que discutir o conteúdo e ele precisa ter liderança e confiança. Processamento grupal: é quando o grupo vai chegar a uma conclusão do que precisa ser melhorado.</i></p>	<p><i>A interdependência começa quando o professor determina os objetivos da atividade e coloca em funcionamento. Responsabilidade individual: quando o grupo original é dividido pelos subtópicos em comum. Interação face a face: começa desde a discussão do tópico no início da atividade. Habilidades interpessoais: quando retorna ao grupo de origem. Processamento grupal: quando há uma junção de todas as equipes para serem discutidos e concluídos os dados do experimento.</i></p>

Perante as respostas dos grupos, ainda se observa que alguns princípios não foram compreendidos corretamente, ou, ainda, que os bolsistas os explicaram de um modo bastante simplificado comparado ao que Fatareli et. al. (2010) discutem ao estabelecer cada princípio na aula cooperativa sobre cinética química.

Também é preciso considerar as possíveis dificuldades que o redator de cada grupo teve ao sintetizar a discussão coletiva para responder à questão e, ainda,

ressaltar que apenas o registro escrito pode ser um instrumento limitado para avaliar a aprendizagem dos bolsistas sobre os aspectos teóricos do texto. De maneira geral, ainda que os bolsistas tenham apresentado certa dificuldade em definir ou em explicar alguns dos aspectos teóricos da aprendizagem cooperativa, eles compreenderam na essência várias características dos trabalhos cooperativos apresentados pelos dois textos.

Dessa maneira, a maioria dos bolsistas percebeu que a aprendizagem cooperativa difere do simples trabalho em grupo, e que ela precisa ser bem planejada e articulada de uma maneira na qual todos os alunos participem e se ajudem mutuamente nas tarefas propostas pelo professor. Por isso, cabe a ele planificar esse material o mais adequadamente possível.

As discussões nas equipes PIBID e no grupo geral tinham exatamente o objetivo de melhorar essa compreensão dos bolsistas sobre os diversos aspectos abordados pelos textos; por isso, os resultados apresentados nessa categoria são significativos, pois demonstram que os encontros criaram um ambiente de reflexão para os bolsistas sobre aquilo que tiveram maior dificuldade de compreensão.

Ademais, não se espera que o leitor, apenas nesse contato inicial com os aspectos teórico-metodológicos da aprendizagem cooperativa (ou qualquer outra metodologia), seja capaz de definir e discutir com profundidade todas as teorias que dão base a ela, bem como discorrer com propriedade sobre cada um dos princípios até o esgotamento. Almeja-se que, ao longo deste estudo e a partir da vivência de atividades com esse perfil, o bolsista tenha sua compreensão ampliada e/ou melhorada. Nesse ponto, as Etapas 2 e 3 desta pesquisa possuem papel complementar à Etapa 1, em que o assunto foi estudado de maneira introdutória.

4.1.4 Considerações da Etapa 1

A Etapa 1 proporcionou aos bolsistas o contato com uma metodologia de ensino alternativa ao ensino tradicional. Dessa forma, acredita-se que ela tenha contribuído para que eles pudessem compreender a importância do trabalho em grupo e os benefícios deste, quando bem planejado e estruturado, refletindo sobre as situações de seu cotidiano escolar (na educação básica e no ensino superior). Além disso, os bolsistas refletiram, enquanto futuros professores, sobre o modo

como são utilizados os trabalhos em grupo no colégio em que estão atuando como pibidianos, levando-os a pensar sobre a possibilidade de utilizar a AC em algumas das atividades desenvolvidas no colégio.

A Etapa 1 contribuiu para o desenvolvimento da capacidade dos bolsistas de trabalhar em grupo, a partir das discussões com os colegas e dos trabalhos desenvolvidos nos encontros. No âmbito do trabalho em grupo, puderam também potencializar o desenvolvimento de algumas habilidades, como a fala, a escrita, a organização e exposição de ideias, a resolução dos conflitos de opinião, o respeito pela opinião do outro, entre outras.

Embora os bolsistas, de uma maneira geral, tenham apresentado considerável dificuldade em definir ou identificar alguns aspectos teóricos apresentados nos textos 1 e 2, observou-se que a maioria compreendeu a essência dos dois textos: de que o trabalho cooperativo apresenta diversos benefícios ante o individualista e competitivo, e que difere significativamente daquele simples trabalho em grupo utilizado por muitos professores.

O estudo de dois textos sobre a AC ainda é insuficiente para que os bolsistas, em processo de formação, se apropriem de todos os aspectos teóricos discutidos pelos autores. Nessa perspectiva, seria necessário o estudo de outros textos, para possibilitar uma compreensão mais consistente acerca dos aspectos teórico-metodológicos abordados. No entanto, isso não foi realizado, pois se considerou que, por meio das etapas seguintes da pesquisa, os bolsistas poderiam esclarecer e compreender melhor esses aspectos da AC.

4.2 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM EXPERIÊNCIA: DISCUTINDO A ETAPA 2

Nesta seção, discutiremos a Etapa 2, realizada em quatro encontros com os bolsistas (do quarto ao sétimo encontro), em que eles vivenciaram uma atividade pautada nos princípios da AC, na qual se investigaram algumas verdades e mitos sobre o chocolate, utilizando-se o método *Jigsaw*, com o objetivo de estudar sobre a composição do chocolate, as implicações de seu consumo no organismo, os aspectos históricos referentes à sua descoberta e fabricação, além dos processos de plantação/cultivo do cacau e produção de chocolate.

No **quarto encontro**, participaram 24 bolsistas e observou-se um grande interesse deles no tema a ser estudado durante a atividade. Dessa forma, na degustação de chocolate, os bolsistas apontaram algumas das sensações atribuídas a seu consumo, como a de acalmar, de proporcionar bem-estar e saciedade, de fornecer energia e ânimo, entre outras. A discussão continuou com a leitura de uma crônica, que trazia a situação de uma mulher em estado de nervos que buscou no chocolate a solução para se acalmar e esquecer-se de seus problemas.

De maneira descontraída, os bolsistas participaram efetivamente dessa discussão, que tinha o objetivo de instigá-los e despertar o interesse pela atividade, criando um ambiente de motivação para os trabalhos subsequentes. A Figura 9 e a Figura 10 mostram esses momentos do primeiro encontro da Etapa 2.

Figura 9 - Degustação das amostras de chocolate e discussão sobre as sensações ao consumi-lo



Figura 10 - Leitura da crônica “Comer ou continuar a chorar” de Sandra Castello Branco



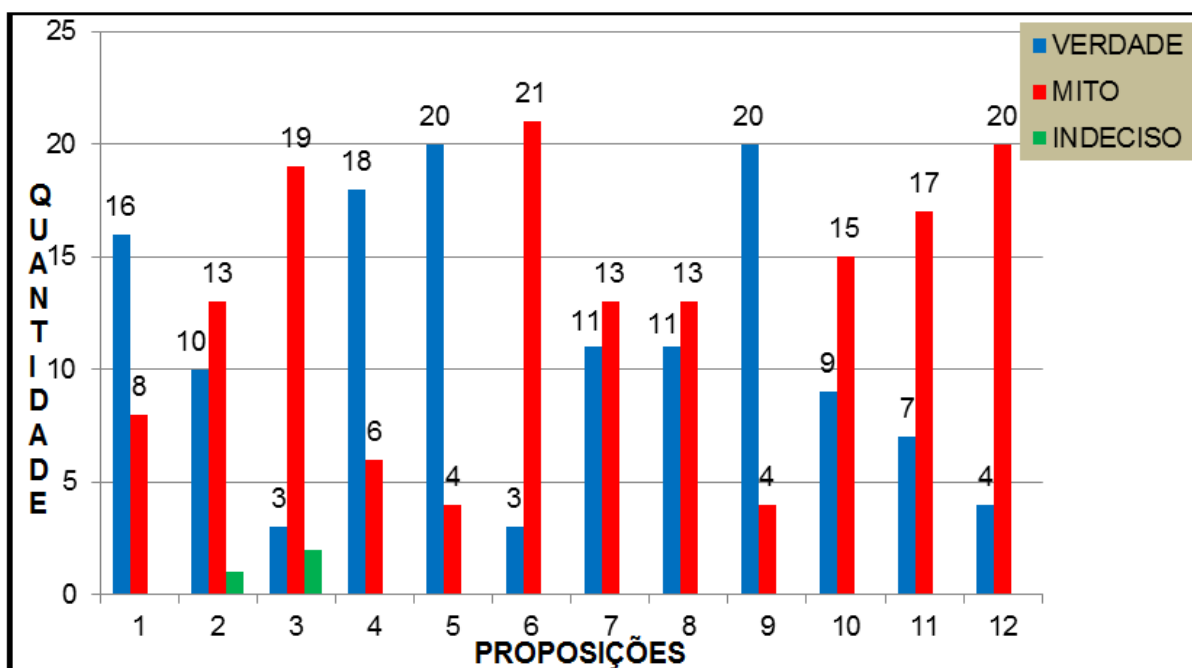
No primeiro momento desse encontro, os bolsistas julgaram individualmente algumas proposições (Quadro 16) a respeito do chocolate.

Quadro 16 - Proposições acerca do chocolate a serem julgadas pelos bolsistas

	AFIRMAÇÕES SOBRE O CHOCOLATE	VERDADE	MITO
1	O chocolate amargo possui mais cacau que os outros tipos de chocolate.	()	()
2	O chocolate intensifica o aparecimento de espinhas e acne.	()	()
3	O cacau não interfere diretamente no sabor final do chocolate.	()	()
4	O chocolate tem vitaminas, potássio e magnésio em sua composição.	()	()
5	O consumo de chocolate pode diminuir a ansiedade e o nervosismo.	()	()
6	A quantidade de açúcar no chocolate <i>diet</i> excede a do chocolate ao leite.	()	()
7	O chocolate sempre teve o leite como um de seus principais componentes.	()	()
8	Como na maconha, o chocolate tem um componente que causa dependência.	()	()
9	O chocolate branco tem pouquíssimo cacau em sua composição.	()	()
10	No processamento do cacau pode ocorrer o crescimento de leveduras.	()	()
11	O chocolate <i>diet</i> tem menos gorduras que o chocolate ao leite.	()	()
12	O chocolate ao leite é mais calórico do que o chocolate branco.	()	()

O julgamento individual, realizado no primeiro momento, permitiu identificar um pouco dos conhecimentos prévios que os bolsistas apresentavam sobre o chocolate. A Figura 11 mostra os julgamentos individuais realizados pelos bolsistas.

Figura 11 - Verdades e mitos acerca do chocolate, de acordo com os bolsistas

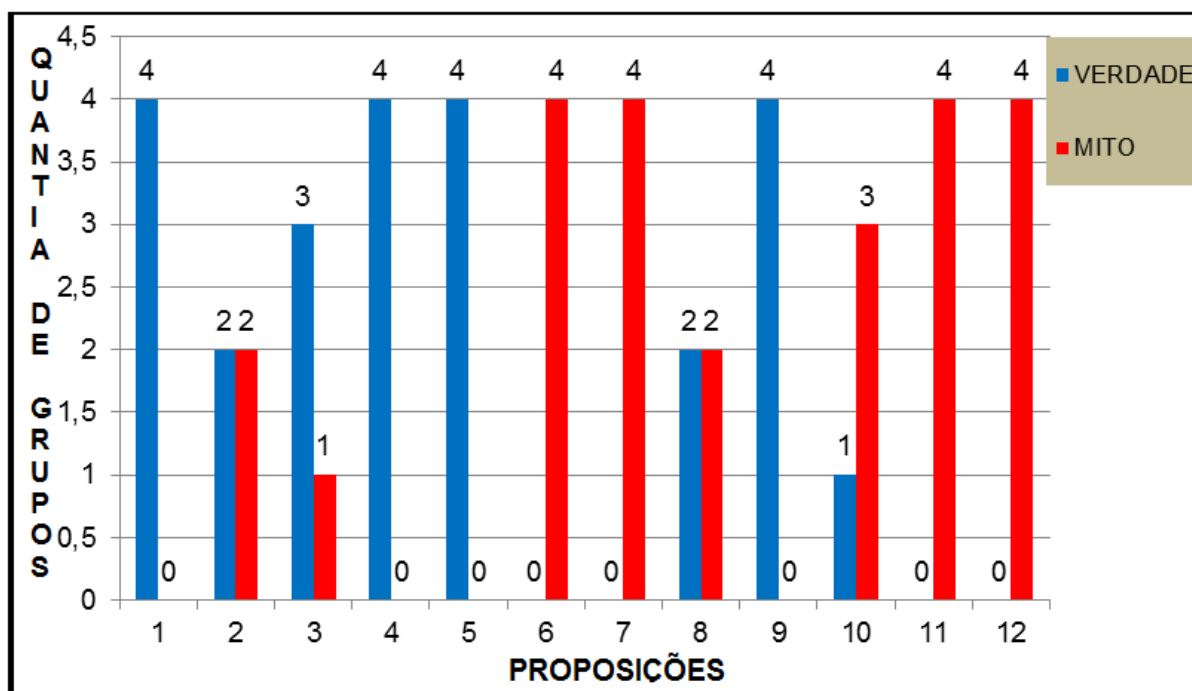


Os dados apresentados pela Figura 11 mostram, em partes, as proposições mais controversas entre os bolsistas (Proposições 2, 7, 8), as que poderiam ser consideradas como parcialmente controversas (Proposições 1, 10 e 11), e aquelas proposições que possuíram julgamento coincidente entre a maior parte dos bolsistas (Proposições 3, 4, 5, 6, 9 e 12).

Após o julgamento individual das proposições, os bolsistas foram divididos em grupos de base (Primeira fase do método *Jigsaw*) e discutiram com os colegas o julgamento feito por cada um, buscando um consenso entre seus julgamentos individuais para estabelecer um único julgamento por grupo. Para Rodríguez e Corona (2011), as diferentes ideias e o contraste entre distintos pontos de vista permitem que os alunos sejam mais autênticos na resolução de um problema e, além disso, passem a assumir a responsabilidade por sua aprendizagem por meio do diálogo e da partilha das ideias.

A partir daí, cada bolsista defendeu seu ponto de vista em seu grupo de base e ouviu a argumentação dos demais membros do grupo, fazendo com que um conflito de opiniões se estabelecesse entre eles e exigindo que cada bolsista se posicionasse perante tal conflito. Logo, um consenso entre os membros de cada grupo foi estabelecido, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Verdades e mitos acerca do chocolate, de acordo com os grupos de base



Observa-se, pela Figura 12, que, nas proposições 1, 4, 5, 6, 7, 9, 11 e 12, o julgamento foi unânime entre os grupos, enquanto que as proposições 3 e 10 apresentaram uma maioria de julgamentos coincidentes entre os grupos (três julgamentos) e um julgamento contrário, dentre os quatro grupos. Além disso, verifica-se que as proposições 2 e 8 tiveram um empate entre os diferentes julgamentos dos grupos de base.

Comparando os dados da Figura 11 e da Figura 12, observa-se que algumas proposições mantiveram a característica do julgamento feito individualmente pela maioria, também quando foram julgadas no coletivo. Entretanto, nessa comparação, alguns julgamentos tiveram mudanças significativas, como é o caso da proposição 7, considerada controversa entre os bolsistas nos julgamentos individuais com 13 julgamentos mito e 11 verdade, tornando-se unânime no julgamento coletivo após a discussão entre os bolsistas, sendo julgada como mito pelos 4 grupos.

Nesse sentido, verifica-se que a proposição 3 não era tão controversa assim no julgamento individual e passou a ter um julgamento diferente depois da discussão, ou seja, antes ela foi considerada mito pela maioria dos julgamentos individuais e depois passou a ser julgada como verdade por 3 dos 4 grupos.

Essa situação decorre do debate realizado entre os membros do grupo de base e a argumentação utilizada por cada bolsista ao advogar seu posicionamento

perante os demais. Ou seja, a argumentação de um perante o outro pôde ocasionar os resultados, que tiveram diferenças do primeiro para o segundo momento.

Na continuidade do encontro, o pesquisador mostrou para toda a turma uma placa por vez, contendo cada uma das proposições e pediu para que o porta-voz de cada grupo de base apresentasse o consenso atingido entre seus membros para o restante da turma (Figura 13).

Figura 13 - Discussão dos julgamentos das proposições entre os grupos de base



Conforme o julgamento da maioria dos grupos, as placas foram afixadas no quadro, que foi dividido em verdades e mitos. No caso de empate, coube a cada porta-voz argumentar perante o restante da turma o porquê do julgamento do grupo, tentando convencê-los a mudar de opinião e atingir um novo consenso. Nos casos em que o empate permaneceu, a placa foi afixada no centro do quadro. A Figura 14 ilustra como ficou o resultado do julgamento da turma.

Figura 14 - Julgamento da turma acerca das proposições sobre o chocolate



Essa dinâmica de julgamento das proposições de maneira individual e coletiva permitiu a ocorrência de um conflito sociocognitivo a partir da heterogeneidade das ideias levantadas, e esse conflito possivelmente se estabeleceu ao longo das outras fases do método *Jigsaw*. Segundo Piaget (1973), tal conflito é promotor de aprendizado, pois contribui para que o estudante reexamine suas ideias, aperfeiçoando-as.

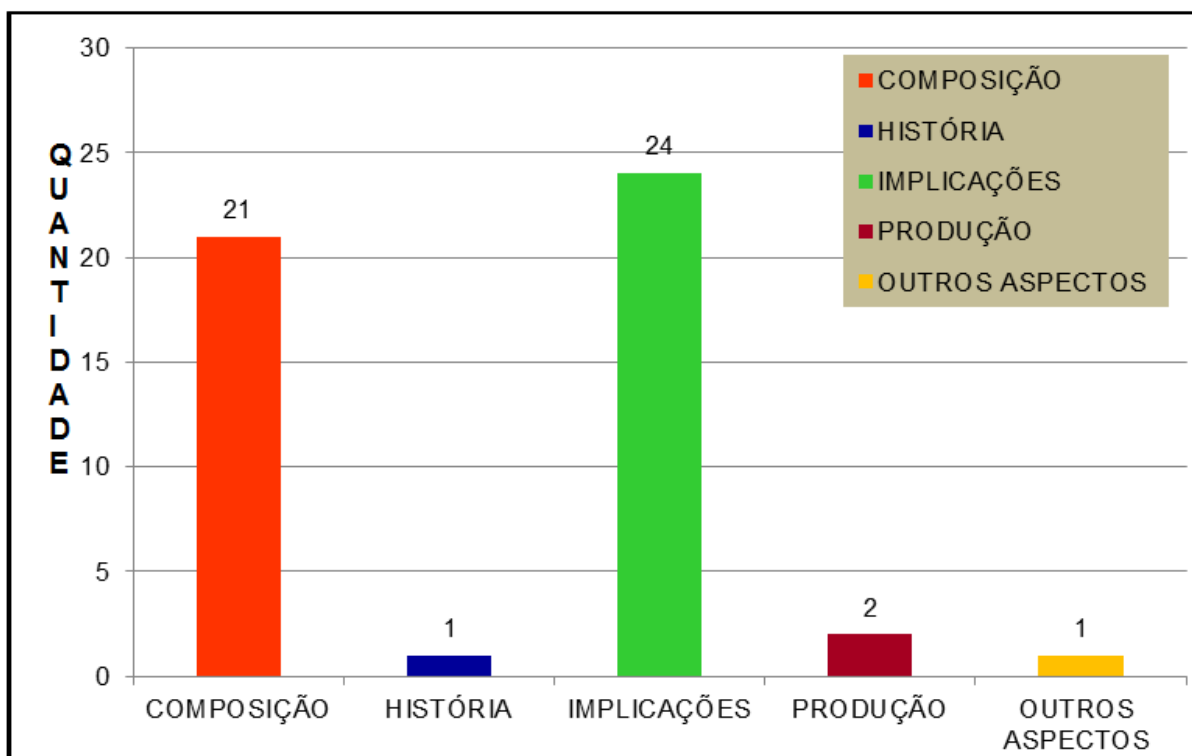
Após esse momento de julgamento das proposições, os bolsistas responderam individualmente a um questionamento inicial (pré-teste) sobre o que sabiam acerca do chocolate em termos de sua composição, os benefícios e malefícios relacionados ao seu consumo, os mitos e as verdades que o envolvem.

Após a leitura flutuante dessas respostas individuais, elas foram classificadas conforme a referência feita aos assuntos que seriam estudados nos encontros seguintes: aspectos relacionados à composição do chocolate, a história de seu surgimento, as implicações de seu consumo (benefícios e malefícios), e aspectos

relacionados à produção do chocolate nas diversas etapas do processo desde o cultivo do cacau.

A Figura 15 apresenta os resultados da classificação das respostas do pré-teste, respondido individualmente pelos bolsistas.

Figura 15 - Quantidade de cada assunto/conteúdo abordado nas respostas ao pré-teste



Verifica-se que, nesse primeiro encontro, todos (24 bolsistas) apresentaram em suas respostas referências às implicações do consumo de chocolate, discutindo alguns aspectos benéficos (18 bolsistas) e outros maléficos (12 bolsistas) para aqueles que o consomem. Também 21 bolsistas apontaram aspectos referentes à composição do chocolate em termos qualitativos e/ou quantitativos de seus ingredientes.

Poucos bolsistas fizeram referência aos aspectos de produção e fabricação do chocolate (2 bolsistas), e apenas 1 relacionou sua resposta com fatos históricos da utilização do chocolate. O registro escrito, que foi classificado como outros aspectos, apresentou a ideia de que também é possível encontrar chocolate feito com cupuaçu (sem cacau), e que, além de ser mais saudável, é bastante saboroso.

Esses resultados eram esperados, uma vez que os conhecimentos prévios apresentam grande influência dos conhecimentos de senso comum, e estes, por sua

vez, estão relacionados às informações divulgadas pelos meios de comunicação, como a TV, revistas, entre outras, e, na maioria das vezes, as informações sobre os benefícios e malefícios, bem como aquelas relacionadas à composição do chocolate são mais evidentes do que notícias que enfatizam outros aspectos.

No **quinto encontro**, os 23 bolsistas presentes foram redistribuídos em grupos de especialistas (segunda fase do método *Jigsaw*) e neles se aprofundaram no estudo de subtópicos, a saber: a composição do chocolate, a história do chocolate, a implicação de seu consumo, a produção de cacau e chocolate. Cada grupo executou diversas atividades, dentre elas, a leitura e a discussão de textos, a realização de experimentos, a representação de moléculas utilizando bolinhas de isopor e palitos de madeira, a interpretação de rótulos, a discussão de vídeos, o debate de algumas questões de interpretação dos materiais e também reflexões sobre como aplicariam essa atividade na educação básica, considerando a abordagem e os conteúdos químicos.

Durante as atividades nos grupos de especialistas, foi requisitada a presença do professor em diversos momentos pelos bolsistas para esclarecimentos de dúvidas, entre outras necessidades. Assim como no estudo realizado por Silva (2007), ao mesmo tempo em que a presença do professor foi bastante requisitada, os esclarecimentos foram imediatamente multiplicados, de modo que, assim que o primeiro componente do grupo compreendia a explicação, assumia a discussão no grupo, esclarecendo a dúvida aos demais.

A tarefa de acompanhar quatro grupos simultaneamente se mostrou como desafiadora ao pesquisador, uma vez que só é possível o acompanhamento de um grupo por vez. Por um lado, dessa situação surgem aspectos positivos, como o desenvolvimento do protagonismo dos alunos em seu aprendizado, tornando-os mais ativos e independentes na realização das tarefas, mas por outro lado, dessa situação podem surgir alguns problemas decorrentes da falta de orientação do professor para a realização das tarefas etc. Entretanto, vale salientar que, nessa situação, o professor teve que acompanhar as atividades em quatro grupos, enquanto que se o trabalho fosse feito individualmente, ele deveria acompanhar os vinte e três bolsistas presentes, tornando o trabalho ainda mais difícil.

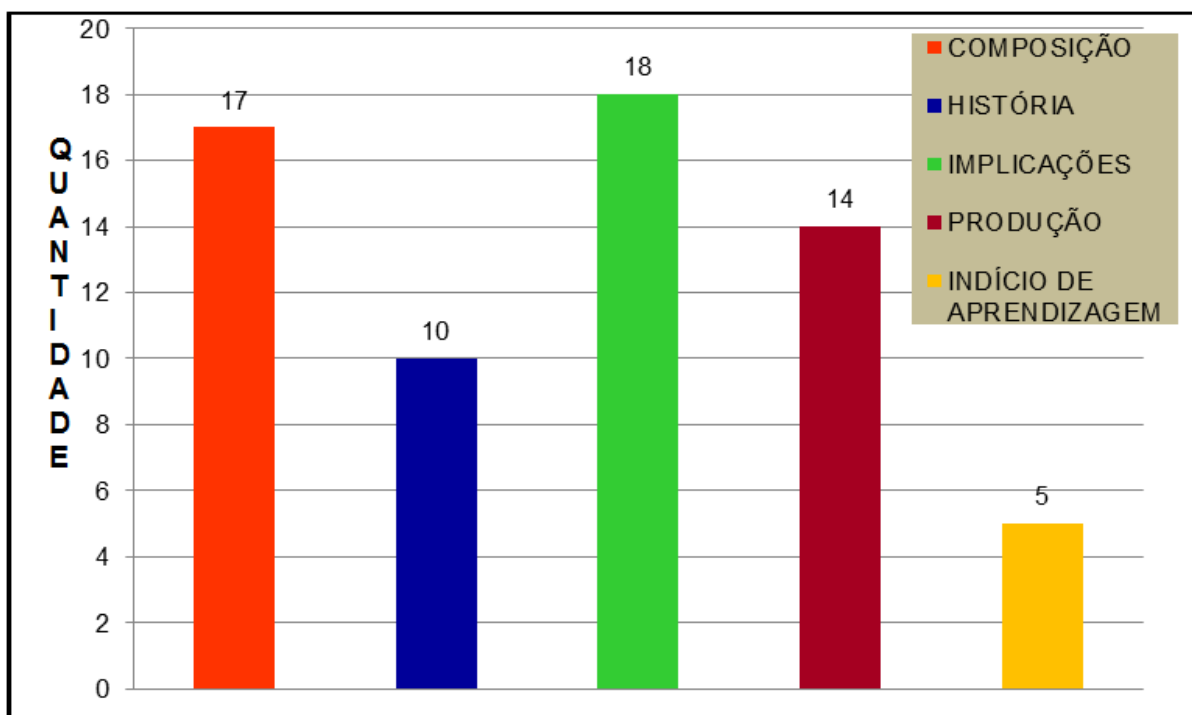
Os bolsistas não tinham o hábito de trabalhar de forma interdependente, e essa situação provavelmente deve ocorrer quando atividades com essas características são inseridas na escola. No entanto, conforme os participantes foram

se familiarizando, foi notável a ação do professor durante as mediações e orientações, pois os participantes foram os protagonistas nos trabalhos. Silva (2007) ressalta que, conforme os alunos vão se habituando a trabalhar cooperativamente, tornam-se mais independentes e a intervenção do professor é cada vez menor.

No **sexto encontro**, os bolsistas retornaram para seus grupos de base (terceira fase do método *Jigsaw*), nos quais compartilharam os aprendizados e as vivências proporcionadas pelos momentos de estudo nos grupos de especialistas. Dessa forma, puderam ensinar-se mutuamente e (re)discutir o julgamento acerca das proposições sobre o chocolate, realizado no início da atividade. Depois do compartilhamento de ideias, os bolsistas responderam individualmente ao mesmo questionamento proposto no início da atividade (pós-teste): O que você sabe sobre o chocolate, em termos de sua composição, os benefícios e malefícios relacionados a seu consumo, os mitos e as verdades que o envolvem? Comente.

A classificação das respostas do pós-teste foi realizada da mesma maneira como se classificaram as respostas do pré-teste. Assim, após a leitura flutuante das respostas ao pós-teste, os registros escritos foram classificados conforme o assunto/conteúdo abordado no texto de cada bolsista. A Figura 16 apresenta a quantidade de vezes em que cada um dos assuntos estudados foi abordado.

Figura 16 - Quantidade de cada assunto/conteúdo abordado nas respostas ao pós-teste



Algumas respostas apenas foram contabilizadas em “indícios de aprendizagem”, pois apenas deram indícios de que o bolsista aprendeu algo relativo a um determinado assunto/conteúdo, uma vez que sua resposta relata que esse aprendizado aconteceu, entretanto não é possível identificar quais foram esses aprendizados, ou seja, quais conhecimentos o bolsista construiu sobre determinado assunto/conteúdo.

No **sétimo encontro**, realizou-se o processamento grupal e o professor (pesquisador) fez uma exposição dialogada juntamente com os relatores de cada grupo de base acerca dos aspectos estudados na atividade, enfatizando os estudos de cada grupo de especialistas que possibilitariam o julgamento de cada uma das proposições. Essa intervenção se fez necessária para evitar possíveis lacunas na compreensão dos conteúdos estudados e compartilhados pelos bolsistas durante o retorno ao grupo de base.

As respostas ao pré e pós-teste (Figura 15 e Figura 16) foram comparadas em função dos assuntos/conteúdos estudados nos grupos de especialistas e que foram abordados pelos bolsistas em suas respostas. Dessa análise emergiram três categorias que permitiram discutir o conhecimento dos bolsistas durante o trabalho cooperativo: 1) A melhoria dos conhecimentos iniciais a partir do trabalho cooperativo; 2) A elaboração de novos conhecimentos por meio do trabalho cooperativo; e 3) Das concepções prévias aos novos conhecimentos: aprimorando ideias e construindo novos saberes.

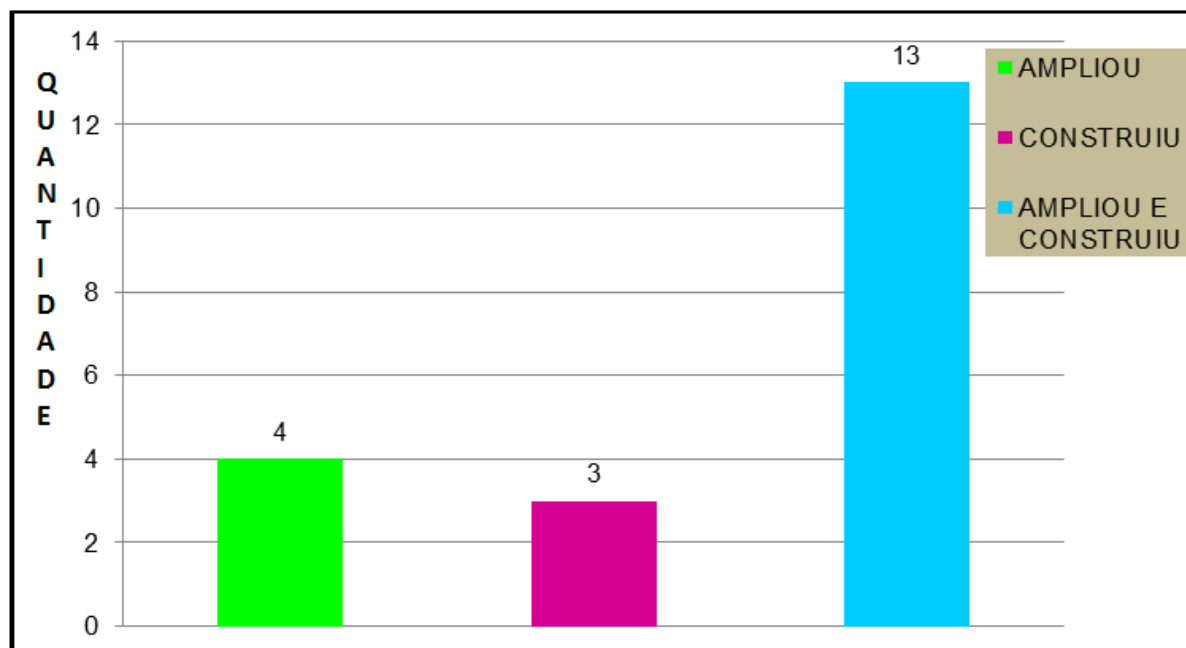
A primeira categoria diz respeito aos bolsistas que falaram do mesmo assunto no pré e no pós-teste, que tiveram seu conhecimento prévio melhorado, apresentando ao final uma resposta mais aprimorada sobre um mesmo assunto/conteúdo discutido inicialmente.

A segunda categoria se refere aos bolsistas que passaram a abordar novos assuntos/conteúdos no pós-teste com relação a sua resposta inicial, ao passo que construíram novos conhecimentos a partir dos estudos e da discussão com os colegas.

A terceira categoria apresenta a simultaneidade das duas situações relatadas nas categorias anteriores, ou seja, os bolsistas que no pós-teste apresentaram um conhecimento mais aprofundado sobre um mesmo assunto/conteúdo abordado no pré-teste e também abordaram novos assuntos/conteúdos em sua resposta,

mostrando que ampliaram e construíram conhecimentos novos. A Figura 17 apresenta a quantidade de bolsistas que compõe cada categoria.

Figura 17 - Quantidade de bolsistas que ampliaram, construíram, ou ampliaram e construíram conhecimentos



A seguir, discutiremos as três categorias de aprendizado, identificadas na análise da Etapa 2, em que será evidenciado de que maneira as respostas dos bolsistas se tornaram mais amplas.

4.2.1 A melhoria dos conhecimentos iniciais a partir do trabalho cooperativo

Esta categoria surgiu das respostas dos bolsistas que enfatizaram aspectos relacionados a um mesmo assunto/conteúdo sobre o chocolate, tanto no pré como no pós-teste, e que apresentaram ao final uma compreensão mais elaborada acerca dele. As respostas de cada bolsista serão discutidas a seguir. O Quadro 17 apresenta as respostas de B10.

Quadro 17 - Respostas ao pré e pós-teste de B10 - Categoria 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B10
<i>Eu acredito que um consumo moderado de chocolate promove sim <u>benefícios à saúde humana</u>. De modo que <u>o cacau, um fruto cultivado principalmente na região nordeste do Brasil, é o principal ingrediente responsável pelo seu sabor e características</u>. Sei também que <u>o chocolate branco é constituído principalmente por manteiga de cacau e não propriamente do cacau puro e isso aumenta o teor de gordura do chocolate branco</u>.</i>
PÓS-TESTE B10
<i><u>O chocolate promove muitos benefícios a saúde quando consumido em pequenas porções, por exemplo previne contra o câncer, protege a pele, estimula hormônios do prazer e bem estar, entre várias outras funções</u>. Cada chocolate analisado por nós não necessariamente precisa do cacau (massa) para ser considerado chocolate, por exemplo, <u>o chocolate branco é constituído de manteiga de cacau, um subproduto do processo de extração da massa do cacau (cacau em pó)</u>. No qual <u>cada chocolate tem um sabor específico devido a fatores distintos como pH do solo e outros</u>.</i>

A resposta de B10 ao pré-teste aborda assuntos relacionados à composição do chocolate, às implicações de consumo e um pouco sobre a produção/cultivo do cacau. No mesmo sentido, na resposta ao pós-teste, o bolsista aborda os mesmos assuntos, entretanto faz apontamentos mais específicos em cada um deles, como é o caso dos benefícios proporcionados pelo consumo de chocolate (estímulo a hormônios do prazer e bem-estar, proteção à pele etc.). Além disso, ainda ressalta a importância do pH do solo, durante o cultivo do cacau, para o sabor específico do produto final, o chocolate.

É interessante salientar que B10 não participou do encontro nos grupos de especialistas; por isso, é certo afirmar que seu aprendizado se deu por meio da interação com os colegas, de tal forma que, mesmo não tendo vivenciado algumas das experiências desses grupos, pôde aprimorar seus conhecimentos por meio do aprendizado dos demais e das vivências compartilhadas por eles no grupo.

A seguir, o Quadro 18 apresenta as respostas do pré e pós-teste de B11.

Quadro 18 - Respostas ao pré e pós-teste de B11 - Categoria 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B11
<i>O principal componente é o cacau, porém esse cacau não é utilizado como fruto e sim após um processo no qual se adquire uma “pasta de cacau”. O que difere nos tipos de chocolates são a quantidade da “pasta” de cacau que é utilizada e a <u>quantidade de açúcar adicionado</u>. O chocolate, se consumido em pequenas quantidades <u>não faz mal a saúde</u>, sendo o chocolate amargo o melhor a ser consumido por <u>conter menos açúcares</u> e fornecer energia. Acho que <u>se consumido com moderação o chocolate não provoca o aparecimento de espinhas e não engorda</u>.</i>
PÓS-TESTE B11
<i>Em termos de composição, alguns fatores me surpreenderam como <u>a presença de algumas vitaminas, proteínas e alguns minerais</u>, pois sabia que o chocolate possui <u>algumas substâncias que eram benéficas a saúde</u>, mas não sabia quais eram. Algumas informações sobre <u>o modo como é processado o cacau para a produção do chocolate</u> foram bastante interessantes, pois não sabia ao certo como eram realizadas. Outras informações como <u>a quantidade de gordura e açúcares nos diferentes tipos de chocolates</u> também foram interessantes, assim como <u>alguns fatores históricos</u> os quais eu desconhecia.</i>

No pré-teste, B11 discute os mesmos assuntos que B10 (Composição, Implicações e produção). Porém, no pós-teste, faz referência apenas à composição do chocolate, apresentando uma percepção um pouco mais elaborada sobre a presença de vitaminas, proteínas e minerais, no chocolate.

Observam-se ainda alguns indícios de aprendizagem em sua resposta ao pós-teste, como no trecho em que diz que “*Algumas informações sobre o modo como é processado o cacau para a produção do chocolate foram bastante interessantes*” e “*alguns fatores históricos os quais eu desconhecia*”, mas estes não são suficientes para subsidiar uma afirmação de que tenha aprendido sobre tais assuntos, pois não discute, apenas cita.

Além disso, é possível inferir que o aprendizado de B11 se deu, principalmente, pela interação e pelas experiências proporcionadas no grupo de especialistas, pois na segunda fase do método *Jigsaw*, esse bolsista participou do grupo que estudou especificamente a composição do chocolate. Desse modo, não se pode analisar o compartilhamento de ideias em seu grupo de base, pois o bolsista abordou no pós-teste apenas sobre o assunto estudado em seu grupo de especialistas.

Abaixo, são apresentadas, pelo Quadro 19, as respostas do pré e do pós-teste de B14.

Quadro 19 - Respostas ao pré e pós-teste de B14 - Categoria 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B14
<i>Boa parte do <u>chocolate é composto por gordura, pó de cacau, vitaminas, conservantes e dependendo do sabor, alguns apresentam licores, grãos e etc. Devido a algumas pesquisas, sabe-se que o consumo de chocolate pode trazer benefícios à saúde, pois ao ser ingerido o organismo libera hormônios que auxiliam o corpo. Como todo alimento o chocolate ao ser ingerido em excesso pode vir a ser maléfico, desenvolvendo diabetes, excesso de peso, problemas cardíacos e dentários. Acredito que algumas informações sobre a liberação de hormônios seja verdadeira, mas não que esses hormônios possam diminuir a ansiedade e o nervosismo, por isso acredito que isso seja um mito.</u></i>
PÓS-TESTE B14
<i>Anteriormente eu acreditava em certas teorias sobre o chocolate, entretanto após esse trabalho eu pude aprender, por exemplo, que <u>o chocolate não é o verdadeiro causador da espinha, que o chocolate pode ser muito benéfico a saúde, desde que seja consumido moderadamente. Contudo, algumas informações eu acabei por reforçar, visto que eu já apresentava certa concepção sobre a composição do chocolate e a maneira que ele é produzido. Ao final dos trabalhos, pude concluir que o trabalho cooperativo pode render ótimos resultados visto que dessa maneira todos aprendem e ajudam no processo de aprendizagem dos outros membros.</u></i>

Nas respostas ao pré-teste de B14, são identificadas várias informações sobre a composição do chocolate e as implicações de seu consumo. Algumas delas são consideradas concepções alternativas, como quando afirma que o consumo excessivo de chocolate pode desenvolver a diabetes, sem, contudo, levar em consideração outros fatores determinantes para o desenvolvimento dessa doença, como a influência genética, a obesidade e o sedentarismo.

Além disso, embora considere que o consumo de chocolate potencializa a ação de alguns hormônios no organismo, não acredita que estes sejam suficientes para diminuir a ansiedade e o nervosismo.

Seu pós-teste não permite observar se essas concepções foram abandonadas após as atividades, mas aponta a melhora de seus conhecimentos, quando o bolsista discute novamente sobre as implicações do consumo de chocolate, afirmando que este não é o verdadeiro causador de espinhas e que pode ser benéfico à saúde se consumido adequadamente.

As respostas do pré e do pós-teste de B15 são apresentadas a seguir pelo Quadro 20.

Quadro 20 - Respostas ao pré e pós-teste de B15 - Categoria 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B15
<i>O que sei é que já vi em reportagens que um tablete de <u>chocolate amargo por dia traz benefícios à saúde cardiológica</u>, mas não pode ser outro tipo de chocolate. Já vi também na TV que se <u>comer um tablete de chocolate amargo e tomar um cálice de vinho por dia ajuda no emagrecimento</u>. Em termos de <u>composição, o chocolate branco não tem cacau, tem apenas a manteiga do cacau, e o ao leite tem cacau, mas é pouco</u>. O mais saudável é o chocolate amargo, já ouvi dizer que <u>alguns chocolates tem parafina na sua composição</u>, pois ela que dá o brilho ao chocolate. Também sei que é possível fazer chocolate com cupuaçu (sem cacau) e que além de ser mais saudável, é saboroso.</i>
PÓS-TESTE B15
<i>De acordo com nossas conclusões de hoje, <u>o cacau em si tem várias propriedades benéficas a saúde, e quanto maior for o teor de cacau, de melhor qualidade é o chocolate</u>. Os outros tipos de chocolate não são tão benéficos como o amargo, pois possuem <u>pouquíssimo ou nada de cacau em sua composição, aí entra a manteiga de cacau</u>. O consumo de chocolate amargo faz bem à saúde desde que, seja acompanhado de uma dieta, pois é bem calórico, e deve ser ingerido em pequenas porções. <u>O chocolate branco é considerado o mais pobre nutricionalmente, pois não contém cacau e é mais calórico, é o único que não tem fibra alimentar</u>.</i>

Observa-se que B15 expressa em seu pré-teste vários conhecimentos relacionados às implicações do consumo de chocolate, bem como sobre sua composição, cita os benefícios para o coração e compara os benefícios ao consumo de vinho. Explica ainda sobre a quantidade de cacau no chocolate branco e ao leite.

Já em seu pós-teste, adiciona mais algumas informações àquelas já apresentadas no pré-teste, como a de que os benefícios do chocolate são atingidos, principalmente, pelo consumo do chocolate amargo, e acompanhado por uma dieta balanceada, já que ele é bastante calórico.

A partir das análises das respostas nessa categoria, é possível inferir que todos os bolsistas se apropriaram dos benefícios do trabalho cooperativo durante as atividades desenvolvidas na Etapa 2, de maneira que suas ideias iniciais foram significativamente melhoradas. Nesse sentido, Fatareli et. al. (2010) observaram, em seu trabalho na educação básica, que os alunos puderam aprender mutuamente e que suas respostas sobre os fatores que influenciam na velocidade de uma reação química se tornaram mais consistentes e justificadas ao final de todo o trabalho desenvolvido de modo cooperativo.

Essa melhora significativa é devida aos vários momentos de discussões nos grupos cooperativos, em que as diferentes perspectivas e visões apresentadas pelos alunos são confrontadas e convertidas em uma rica discussão na busca por um

consenso, ou visão comum que contemple o posicionamento de todos. Silva (2007) reforça a importância dessas discussões para os alunos, pois elas permitem a reflexão sobre as diferenças, estimulando o trabalho por cooperação.

4.2.2 A elaboração de novos conhecimentos por meio do trabalho cooperativo

Esta categoria surgiu das respostas dos bolsistas que abordaram novos assuntos/conteúdos relacionados ao chocolate no pós-teste, apresentando, ao final, novos conhecimentos sobre o tema, que foram construídos por meio do trabalho cooperativo nos grupos. Todos esses bolsistas se apropriaram de novos conhecimentos e apresentaram um novo assunto/conteúdo em sua resposta ao pós-teste. O Quadro 21 apresenta as respostas ao pré e pós-teste de B12.

Quadro 21 - Respostas ao pré e pós-teste de B12 - Categoria 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B12
<i>As barras de chocolate mais acessíveis apresentam <u>baixo teor de cacau na composição. Há uma gama enorme de aditivos (leite, lecitina, gordura vegetal, essência, castanhas, açúcar...)</u> O que sei por meio do conhecimento popular é que somente é chocolate o preto, não existe chocolate branco. Se causa dependência não sei argumentar, mas que é gostoso é. <u>Os malefícios quando ingerido em excesso é devido a alta taxa de gordura e açúcares, principalmente. Contudo, o cacau é recomendado por médicos, mas também não sei por quê.</u></i>
PÓS-TESTE B12
<i>Após dois encontros em estudos por cooperação acerca do chocolate, pude amadurecer e romper com algumas concepções distorcidas sobre o chocolate, deixando meu argumento em posicionar-me fragilizado. Um deles trata-se dos <u>efeitos similares ao da maconha</u>, que para alguns trata-se de uma comparação bizarra. Mas o que me chamou atenção é o <u>processo que deve ser realizado com muito cuidado, desde o plantio, a escolha da localização, de acordo com o clima, o solo, a umidade, a temperatura, tudo muito bem pensado e planejado para que o sabor, odor finais do cacau e conseqüentemente do chocolate seja um dos melhores.</u> Com relação <u>a composição do cacau ainda não tenho como falar com propriedade, quimicamente, são vários compostos orgânicos de cadeia longa</u>, teria que estudar para compreender melhor seus efeitos no organismo. Contudo, o estudo foi válido, houve interação, troca de ideias, fontes confiáveis, para pensar nestas verdades cristalizadas e nos mitos e crenças às vezes reforçados pelos veículos mal intencionados. A química orgânica que estudei nunca suscitou questionamentos como estes.</i>

Nas respostas de B12, observa-se que, no pré-teste, sua ênfase é dada à composição do chocolate e às implicações de seu consumo, embora sua resposta

não apresente explicações mais aprofundadas, como ao dizer que “o cacau é recomendado por médicos, mas também não sei por que”. Entretanto, no pós-teste, sua resposta apresenta ênfase em novos assuntos, como, por exemplo, ao salientar os aspectos do plantio do cacau e os cuidados necessários para que tenha odor e sabor agradável quando utilizado no preparo do chocolate. B12 ressalta que o compartilhamento de ideias em seu grupo não foi suficiente para que discutisse sobre a composição do chocolate e as implicações das suas substâncias no organismo, afirmando que para isso seria preciso estudar mais. Além disso, diz que a química orgânica nunca havia suscitado questionamentos como os que surgiram nessa atividade.

Infere-se daí que a construção de conhecimentos de B12 advém, principalmente, das discussões em seu grupo de especialistas, em que os estudos foram sobre a produção de cacau e chocolate. O texto de B12 também permite afirmar que houve o compartilhamento de conhecimento em seu grupo de base, mas que, no momento de responder ao pós-teste, o bolsista não se considerou preparado para discorrer sobre os diferentes compostos orgânicos de cadeia longa (ensinado certamente por um de seus colegas).

O Quadro 22 apresenta abaixo as respostas de B21 para o pré e pós-teste.

Quadro 22 - Respostas ao pré e pós-teste de B21 - Categoria 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B21
<i>Quanto a sua composição sabemos que o seu principal “ingrediente” é o cacau, açúcar, leite, etc. Hoje temos vários tipos de chocolates nas prateleiras dos supermercados, onde cada tipo possui “diferentes quantidades” de cada ingrediente, por exemplo, o chocolate diet (acredito eu) que não engorda menos que o chocolate normal pois o diet pode possuir menor quantidade de açúcar mas tem maior teor de gordura para manter o sabor, etc. Existem alguns mitos sobre o chocolate, mas também existem verdades, pois como sabemos, o chocolate engorda se consumido excessivamente.</i>
PÓS-TESTE B21
<i>A atividade sobre o chocolate foi bastante interessante, pois houve um processo, uma cooperação entre nós no decorrer das atividades. Agora sei que muitas coisas que nos “assombravam” sobre este alimento não é de toda verdade, como o surgimento de acnes, o consumo, etc. Sabemos também que o que é muito importante na etapa de fabricação é durante a fermentação, pois é nela que vai acontecer mudanças notáveis no produto final do processo. Este conteúdo (Chocoquímica) como o nome já diz é bastante rico nos conteúdos de química para se trabalhar, principalmente com alunos do ensino médio, pois aborda questões de pH, temperatura, fermentação, etc. Um conteúdo bem amplo de explicações e aplicações para o ensino.</i>

A resposta de B21 ao pré-teste enfatiza a composição do chocolate, quanto à presença de cacau, açúcar e leite, e também discute sobre as implicações de seu consumo, afirmando que devido à quantidade de gordura, o chocolate pode causar aumento de peso se consumido excessivamente.

Em seu pós-teste, B21 discute aspectos da produção de cacau e chocolate, apontando a influência de algumas etapas, como a fermentação, no produto final desse processo. Esse conhecimento foi proporcionado pelo estudo em seu grupo de especialistas, de modo que é possível concluir que B21 construiu novos conhecimentos ao longo da atividade, principalmente devido à segunda etapa do método *Jigsaw*.

A seguir, as respostas ao pré e pós-teste de B22 são apresentadas pelo Quadro 23.

Quadro 23 - Respostas ao pré e pós-teste de B22 - Categoria 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B22
<i>Chocolate é muito bom e a maioria das pessoas do mundo gostam de chocolate. O que eu sei sobre o chocolate é que ele é <u>bem energético, calórico, tem um certo “poder” de acalmar as pessoas, relaxá-las, principalmente mulheres.</u> Já ouvi falar também que <u>o chocolate branco é o mais gorduroso entre todos e o chocolate amargo é o mais saudável.</u> E acredito também que <u>o chocolate não proporciona aparecimento de espinhas, vai do organismo de cada um.</u></i>
PÓS-TESTE B22
<i>Com a atividade cooperativa da “Chocoquímica” aprendi várias informações sobre o chocolate que eu não sabia e nunca tinha ouvido falar. Um dos fatos interessantes é que <u>o chocolate esteve presente desde 700 anos a.C., isso foi descoberto após estudos que viram a presença do chocolate em pinturas de paredes.</u> Em 1875 um sujeito começou a <u>colocar açúcar, gorduras junto com o cacau para que assim melhorasse o gosto dele, pois ele é um pouco amargo.</u> Em 1876 foi feita a <u>primeira barra de chocolate.</u> Aprendi também de <u>como é processado o cacau.</u> Estudei um pouco também que <u>o chocolate amargo (70% de cacau) pode ser muito benéfico para nosso organismo em vários modos.</u> Isso e muito mais pode se aprender com essa atividade.</i>

B22 discute no pré-teste que o chocolate é bastante energético e calórico, podendo acalmar e relaxar as pessoas que o consomem, sem apresentar relação com a incidência de espinhas. Além disso, comenta que o chocolate branco possui maior quantidade de gordura que os outros tipos de chocolate, e que o amargo é o mais saudável dentre eles. Já em seu pós-teste, enfatiza aspectos da história do chocolate, sobre sua utilização e composição variada ao longo do tempo. Sua resposta ao pós-teste apresenta alguns indícios de aprendizagem sobre os

benefícios trazidos pelo consumo do chocolate amargo, mas não permite identificar quais aprendizados desse assunto conseguiu construir ao longo da atividade.

Dessa forma, infere-se que B22 construiu novos conhecimentos no compartilhamento das experiências, proporcionado pelo retorno aos grupos de base, em que aprendeu sobre os aspectos históricos discutidos por outro colega de grupo.

De maneira geral, os bolsistas dessa categoria puderam construir novos conhecimentos por meio do trabalho cooperativo, de modo que as discussões ao longo da atividade permitiram que outros pontos de vista fossem considerados e, a partir daí, novos conhecimentos fossem construídos e apreendidos pelos bolsistas. Fraile (1998) discute que, no trabalho cooperativo, o aluno aprende a argumentar melhor e a integrar em seu discurso novos conhecimentos advindos do trabalho em cooperação com os outros indivíduos de seu grupo. Segundo o autor, o pensamento torna-se mais estruturado e o aluno reconstrói suas ideias iniciais, elaborando e integrando para si novos conhecimentos.

Nesse sentido, Slavin (1995) ressalta que, especialmente no método *Jigsaw* de aprendizagem cooperativa, a partilha dos aprendizados entre os alunos é fundamental na construção dos novos conhecimentos, fato relacionado essencialmente à interdependência de conteúdos estabelecida na atividade. Dessa forma, cada um precisa do outro para compreender os conteúdos em sua totalidade e todos se tornam mais interdependentes durante o aprendizado.

4.2.3 Das concepções prévias aos novos conhecimentos: aprimorando ideias e construindo novos saberes

Esta categoria surgiu das respostas dos bolsistas ao pós-teste em que, além de abordarem um mesmo assunto/conteúdo com relação à resposta dada no pré-teste, também abordaram novos conhecimentos sobre novos assuntos/conteúdos relacionados ao chocolate. Nesse sentido, os bolsistas melhoraram seus conhecimentos apresentados inicialmente sobre um assunto/conteúdo e construíram novos conhecimentos sobre outros assuntos/conteúdos não abordados no pré-teste. Na comparação das respostas ao pré e pós-teste, observou-se que algumas discutiram apenas um único novo assunto/conteúdo (Nível 1), enquanto que outras fazem referência a dois novos assuntos/conteúdos (Nível 2), respectivamente.

A seguir, serão discutidas as respostas dos bolsistas que fazem parte do Nível 1 e, em seguida, aquelas que compõem o Nível 2. O Quadro 24 apresenta as respostas de B4 para o pré e pós-teste.

Quadro 24 - Respostas ao pré e pós-teste de B4 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B4
<u>Chocolate é composto por cacau, leite..., acredita-se que traz uma sensação boa, que cura nervosismo (mas acredito ser mito). Traz como malefício se consumido em grande quantidade o ganho de peso.</u>
PÓS-TESTE B4
<u>O chocolate é composto por cacau, contém vitaminas, potássio e magnésio, além de outros em sua composição. Serve para regular a pressão arterial se consumido junto a uma dieta regular, faz bem para a pele e não causa acne, previne o câncer e diabetes se consumido em pouca quantidade, ajuda no melhoramento da função cognitiva. O chocolate amargo é o que contém maior quantidade de cacau e o chocolate branco não tem nada de cacau, é composto mais por gorduras... Não é desde sempre que contém leite como principal componente.</u>

Analisando as respostas de B4 ao pré e pós-teste, observa-se que, além de ampliar seus conhecimentos acerca da composição do chocolate e das implicações de consumi-lo, também constrói novos conhecimentos sobre a composição do chocolate ao longo da história.

Nesse sentido, inicialmente afirma, no pré-teste, que o chocolate é composto por cacau e leite, e que, quando consumido, é capaz de dar uma sensação boa; porém, quando consumido em grande quantidade, engorda.

Ao final dos estudos, sua resposta no pós-teste é mais elaborada quanto à composição do chocolate, destacando a presença de vitaminas, potássio e magnésio, bem como comparando a grande quantidade de cacau no chocolate amargo ante a ausência dele no chocolate branco. B4 também melhora sua resposta sobre os benefícios do consumo de chocolate, discutindo que, junto a uma dieta regulada, seu consumo auxilia na melhora da pressão arterial, prevenção de câncer e diabete. Enfatiza que o consumo de chocolate faz bem para a pele e não causa acnes. Finaliza afirmando que nem sempre, ao longo da história, o leite foi um componente do chocolate.

Abaixo, no Quadro 25, são apresentadas as respostas de B7 para o pré e pós-teste.

Quadro 25 - Respostas ao pré e pós-teste de B7 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B7
<u>Que uma quantia (um quadradinho) de chocolate meio amargo ao dia contribui com o desempenho da memória, faz bem ao coração. Que comer chocolate diminui a ansiedade.</u>
PÓS-TESTE B7
<u>O chocolate contém substâncias que podem trazer um “prazer” ou uma “dependência”. O chocolate branco é mais prejudicial devido a alta quantia de gordura, já que o mesmo é composto de manteiga de cacau. Afim de corrigir o sabor do chocolate diet já que o mesmo não contém açúcar é adicionado mais gordura. O chocolate amargo realmente contém mais cacau que os demais e que acaba trazendo benefícios se ingerido em pequena quantidade diária.</u>

O Quadro 25 mostra que B7 apresentou em seu pré-teste conhecimentos relacionados às implicações do consumo de chocolate, afirmando que este é benéfico à memória e ao coração, além de diminuir a ansiedade. Ao final, no pós-teste, sua resposta ganha novos argumentos nesse mesmo assunto, quando aponta algumas explicações ao benefício ou ao malefício causado pelo consumo de chocolate, segundo a presença de algumas substâncias em sua composição. Além disso, sua resposta do pós-teste enfatiza vários aspectos da composição dos diferentes tipos de chocolate, refletindo sobre a quantidade de gordura, açúcar e cacau no chocolate branco, diet e amargo.

Nota-se que, em nenhum momento, B7 faz referência aos aspectos históricos relacionados ao chocolate, embora tenha feito parte do grupo de especialistas no qual esse foi o tema estudado. Também se observa que B7 mostrou uma compreensão alternativa àquilo que foi estudado nos grupos de especialistas, atribuindo às substâncias presentes no chocolate a capacidade de tornar seus consumidores dependentes. Infere-se que esses novos conhecimentos construídos por B7 são resultados do compartilhamento de ideias em seu grupo de base, de modo que seu aprendizado se deu a partir do que seus colegas de grupo ensinaram e, nesse processo, houve uma compreensão incorreta do material estudado. O Quadro 26 apresenta as respostas dadas por B17 para o pré e o pós-teste.

Quadro 26: Respostas ao pré e pós-teste de B17 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B17
<i>Na <u>composição do chocolate: cacau, leite, gorduras, açúcar...</u> O chocolate traz a “sensação” de prazer, que acalma, porém não diz que tem algo que provoca isso em sua composição, além de que <u>em altas quantidades engorda.</u></i>
PÓS-TESTE B17
<i>O chocolate consumido da maneira correta só <u>tende a trazer benefícios a saúde, ele possui flavonoides (cacau) que ajudam na pressão alta, na diabetes, perda de peso, melhoria do cérebro e da pele; vale lembrar que o chocolate não provoca espinhas na pele. Na produção do chocolate, mas especificamente na hora da fermentação do cacau, é perdido mais de 70% dos flavonoides que é um dos elementos principais para o benefício, então vem sendo estudadas maneiras de se realizar tal processo sem tamanha perda, e que contenha a mesma qualidade e sabor do chocolate. Outros fatores que interfere é o pH, o tempo de fermentação, tipo do solo, quantidade de cacau no chocolate, etc. O chocolate libera a serotonina, que nos faz sentir aquela sensação de prazer ao come-lo, as anandamidas liberadas agem no cérebro da mesma maneira que a cannabis, por isso causa certa dependência.</u></i>

A resposta de B17 indica no pré-teste aspectos relacionados à composição do chocolate e às implicações de seu consumo, no entanto tem dúvidas se realmente existe alguma “substância” em sua composição que cause as sensações que atribuiu em sua resposta.

Em seu pós-teste, B17 consegue explicar o porquê da sensação de bem-estar, causada, principalmente, pela liberação da serotonina no organismo. Além disso, B17 aprimora seus conhecimentos, apontando a presença de flavonoides no chocolate e indica os diversos benefícios que estes causam no organismo. Também discute aspectos da produção de chocolate, relacionando a quantidade de flavonoides presentes no cacau com os fatores que influenciam nesse processo, como pH, tempo de fermentação, dentre outros. Afirma que, durante esses processos de preparação do cacau, são perdidos flavonoides.

Segundo B17, não há relação entre a incidência de espinhas com o consumo de chocolate, mas existe relação entre seu consumo com uma “certa dependência”. Nesse ponto, é difícil afirmar se B17 compreendeu corretamente o conteúdo estudado em seu grupo de especialistas sobre as implicações do consumo de chocolate, pois nele se apresentavam indícios de que as anandamidas presentes no chocolate apresentam afinidade para com os mesmos receptores no corpo humano que a tetraidrocanabinol presente na maconha, porém o material não discute que

isso se configure como uma dependência. O Quadro 27 mostra, a seguir, as respostas do pré e do pós-teste de B18.

Quadro 27 - Respostas ao pré e pós-teste de B18 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B18
<i>Já fiz algumas leituras sobre a composição do chocolate, mas não lembro. O que lembro é que <u>esses componentes atuam sobre o sistema nervoso central provocando a liberação de serotonina e outras moléculas que são responsáveis pela sensação de prazer.</u></i>
PÓS-TESTE B18
<i>Antes de participar da atividade cooperativa eu tinha algumas ideias e até informações a respeito do chocolate e algumas de suas implicações, bem como algo sobre sua composição. Sobre a composição participando do grupo de especialistas, <u>eu aprendi que componentes como a cafeína, teobromina, feniletilamina tem efeito sobre o sistema nervoso central provocando estímulos, devido a liberação ou produção de serotonina ou dopamina, neurotransmissores capazes de causar sensação de prazer e felicidade.</u> Outro aspecto que eu não sabia e que aprendi trabalhando em cooperação é que o uso de chocolate pode ocasionar dependência, visto que <u>alguns componentes atuam no sistema nervoso tal como a cannabis (maconha).</u></i>

Segundo o pré-teste de B18, o chocolate possui componentes que atuam sobre o sistema nervoso central, provocando a liberação de serotonina e outras moléculas que causam sensação de prazer.

No pós-teste, enfatiza que aprendeu coisas novas em seu grupo de especialistas acerca de outros componentes do chocolate e que também provocam estímulos em quem o consome, como a Teobromina e a Cafeína, que estimulam os neurotransmissores que causam essas sensações.

Assim como B17, a resposta de B18 ao pós-teste aponta a relação de dependência com o consumo de chocolate. Neste caso, infere-se que outro colega de seu grupo de base tenha ensinado os demais dessa maneira, já que B18 participou do grupo de especialistas que estudou especificamente sobre a composição do chocolate.

Nota-se que a relação entre o consumo de chocolate e a dependência causada em seus consumidores é uma dificuldade de aprendizagem apresentada pelos bolsistas, que foi possível de ser identificada, devido ao trabalho cooperativo. Nessa perspectiva, a AC pode permitir ao professor que conheça quais dificuldades de aprendizagem seus alunos apresentam ao compartilharem suas ideias e compreensões acerca do conteúdo ensinado e, com isso, ele pode elaborar novas

estratégias, a fim de superar tais dificuldades e contribuir para a construção do aprendizado de todos os estudantes.

Na sequência, o Quadro 28 traz as respostas dadas ao pré e pós-teste por B19.

Quadro 28 - Respostas ao pré e pós-teste de B19 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B19
<i>O chocolate é feito a partir do cacau, uma fruta que é retirada as suas sementes. A maioria das pessoas comem chocolate devido ao seu doce sabor, <u>alguns acreditam que o chocolate pode fazer bem, trazendo prazer, aliviando o estresse, mas outros acreditam que possa fazer mal, devido ser doce, etc. Eu enquanto consumidor como chocolate em pequenas quantidades pois não deve fazer mal e traz uma sensação boa.</u></i>
PÓS-TESTE B19
<i>O chocolate é feito a partir do cacau, a partir da extração de sua massa. A planta solta um fruto de onde é extraído suas sementes e fermentadas durante sete dias, o pH do solo pode interferir no sabor do chocolate. Após a fermentação ele é seco e torrado, nessa etapa passa por alguns moinhos onde é retirado uma massa (castanha + um óleo), a partir de assim pode ser fabricado vários tipos de chocolates. Entre os tipos de chocolates existe uma diferença: <u>o chocolate preto 70% de cacau se for ingerido uma certa quantidade ao dia ele ajuda a nossa saúde, trazendo vários benefícios, já o chocolate branco é maléfico por possuir só manteiga de cacau, açúcar e leite. O chocolate não é considerado uma droga pois não possui troca. Possui vitaminas, potássio, magnésio, e fibras que podem ajudar o organismo.</u></i>

Comparando o pré e o pós-teste de B19, observa-se que suas ideias sobre a composição do chocolate e as implicações de seu consumo são ligeiramente melhoradas, de modo que, ao final, B19 aponta alguns componentes que fazem parte do chocolate, como as vitaminas, fibras, potássio e magnésio.

Além disso, no pós-teste, são abordados novos assuntos, relacionados à produção de cacau e chocolate, como as etapas de fermentação e a influência do pH do solo no sabor final do cacau/chocolate.

B19 não participou do encontro com os grupos de especialistas; por isso, os conhecimentos apresentados no pós-teste advêm, exclusivamente, do compartilhamento de conhecimentos proporcionado pela terceira fase do método *Jigsaw* em seu grupo de base. Assim, o trabalho em grupo, novamente, garante sua importância, mostrando que os estudantes conseguiram construir conhecimentos ao se ensinarem mutuamente.

A seguir, o Quadro 29 mostra as respostas de B25 para o pré e pós-teste.

Quadro 29: Respostas ao pré e pós-teste de B25 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B25
<i><u>O chocolate é composto por cacau, gordura, proteínas e açúcar, entre outros compostos. Um dos benefícios é seu valor energético. Já como malefício, podemos citar a alta proporção de gorduras onde pode ocasionar em aumento de peso. Existem alguns mitos como o de aumentar as acnes. E alguns verdades como o chocolate branco não possuir muito cacau em sua composição.</u></i>
PÓS-TESTE B25
<i><u>O chocolate é um composto muito energético e que possui muitas substâncias diferentes em sua composição. Algumas delas são responsáveis pela sensação de prazer, esperteza, vontade de consumir cada vez mais. São esses compostos que podem explicar o “grande sucesso” do chocolate na sociedade. O mesmo criado a 700 anos a.C. vem sofrendo transformações em sua composição até chegar nesta que conhecemos hoje. Antes o chocolate era essencialmente apenas de cacau, enquanto que com o tempo foram sendo adicionados outros ingredientes como o leite em sua composição. Diante desse grande consumo são criados vários mitos, como o surgimento de espinhas, isso é relacionado a grande concentração de gorduras contida no chocolate. O chocolate branco não possui cacau.</u></i>

Para B25, o chocolate possui alto valor energético, podendo causar sobrepeso em quem o consome e, ainda, é composto por cacau, gordura, proteínas e açúcar. Em seu pré-teste, ainda chama a atenção para o fato de o chocolate branco possuir um pouco de cacau em sua composição.

Então, em seu pós-teste, permanece afirmando sobre o alto valor energético do chocolate, ressaltando que algumas substâncias são responsáveis por aumentar a vontade de comê-lo, além de afirmar que o chocolate branco não possui cacau em sua composição.

Além disso, adquire novos conhecimentos sobre os aspectos históricos do chocolate, como as mudanças que ocorreram em sua composição, como a adição de outros ingredientes, como o leite. Esses conhecimentos foram construídos em seu grupo de especialistas, que estudou sobre a composição do chocolate, e também durante o compartilhamento de ideias em seu grupo de base, com relação às implicações do consumo de chocolate e os aspectos históricos que o envolvem. O Quadro 30 apresenta como B28 respondeu ao pré e pós-teste.

Quadro 30 - Respostas ao pré e pós-teste de B28 - Categoria 3 - Nível 1 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B28
<i>O chocolate tem leite, cacau, açúcar. Acho que chocolate é calórico, tem gordura. É gostoso, dá um prazer comer.</i>
PÓS-TESTE B28
<i>Sei que no processo de produção do cacau pode haver formação de leveduras, que nesse processo depende muito de tempo, temperatura, umidade, que há mudança de pH que interfere no aroma, cor e sabor da amêndoa do cacau. Que chocolate não dá espinha, que alivia o estresse, que tem substâncias que causam sensação de bem estar. Descobri que o chocolate branco não tem nada de cacau (achava que tinha um pouco). A diferença de gordura no chocolate diet e chocolate ao leite é muito pequena. O cacau pode sim interferir no sabor final do chocolate, pois depende do solo, do tempo, de todo o processamento. O chocolate possui vitaminas, potássio, e magnésio, além de ser um alimento energético.</i>

Analisando o pré e o pós-teste de B28, observa-se que, inicialmente, seus conhecimentos são referentes à composição do chocolate e às implicações de seu consumo. Assim, sua resposta inicial é bastante sucinta, entretanto, no pós-teste, seu texto ganha vários argumentos sobre a composição e as implicações ressaltadas anteriormente.

B28 discute aspectos relacionados à produção de cacau e chocolate, demonstrando que, além de ter sua compreensão sobre os assuntos mencionados no pré-teste melhorada, passou a ter novos conhecimentos sobre assuntos os quais não tinha abordado no início da atividade.

Logo, infere-se que B28 teve uma vivência bastante significativa em seu grupo de especialistas, que estudou sobre os aspectos da produção de cacau e chocolate, já que seus conhecimentos sobre esses aspectos são evidenciados no pós-teste.

Além disso, sua resposta mostra que o compartilhamento de conhecimento com seus colegas do grupo de base proporcionou uma melhora na sua compreensão sobre os componentes do chocolate e as implicações destes no organismo, de modo que B28 discute a quantidade de cacau e de gordura nos diversos tipos de chocolate, ressalta que alguns componentes causam a sensação de alívio do estresse, bem como aponta a presença das vitaminas, do potássio e do magnésio na composição do chocolate.

A seguir, serão discutidas as respostas dos bolsistas que foram classificadas como Nível 2. Essas respostas apresentaram dois novos assuntos/conteúdos no

pós-teste, além de que também melhoraram a compreensão sobre o assunto mencionado no pré-teste. O Quadro 31 traz as respostas de B1 ao pré e pós-teste.

Quadro 31 - Respostas ao pré e pós-teste de B1 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B1
<i>O que eu sei sobre o chocolate é que <u>o chocolate branco possui menos cacau que os outros chocolates. Já ouvi dizer que o chocolate melhora a ansiedade.</u></i>
PÓS-TESTE B1
<i>Com o estudo do chocolate pude entender e responder com mais certeza algumas coisas sobre o chocolate. Por exemplo, que <u>o chocolate branco não possui cacau e que o chocolate diet tem quase a mesma quantidade de gordura que o chocolate ao leite. Ele não provoca espinhas e é benéfico a saúde, ele ajuda na pressão arterial, diminui o estresse, reduz riscos de câncer e diabetes. A sua composição possui mais de 300 compostos, proteínas, vitaminas, potássio, magnésio, entre outros. O cacau interfere no sabor final do chocolate, deve-se levar em conta desde o pH do solo até o modo de sua produção. Ao longo da história notou-se que o leite não faz parte da sua composição desde sempre.</u></i>

As respostas do pré e pós-teste de B1 permitem verificar significativa melhora em sua compreensão. Inicialmente, sua resposta traz, de forma resumida, aspectos sobre a composição do chocolate (o chocolate branco possui pouco cacau) e também sobre as implicações de seu consumo (melhora da ansiedade). Entretanto, no pós-teste, B1 se apropria de conhecimentos inerentes à produção de cacau e chocolate, bem como de fatores históricos de sua utilização e composição.

Assim, B1 considera que o estudo permitiu afirmar algumas coisas com base nos conhecimentos construídos, como a de que o chocolate branco não possui cacau em sua composição, ao contrário do que pensava no início da atividade, e que apresenta mais de 300 compostos, dentre proteínas, vitaminas etc. Discute também que seu consumo não provoca espinhas e é benéfico à saúde em vários aspectos, como na regulação da pressão arterial, diminuição do estresse, redução de riscos ao câncer e diabetes. Além disso, B1 aborda a interferência do pH do solo no sabor final do cacau. Por fim, discute que a composição do chocolate nem sempre foi a mesma ao longo da história, e que ingredientes como o leite foram incrementados em um determinado momento.

O compartilhamento de ideias e de experiências foi importante para o aprendizado de B1, pois não estava presente no encontro dos grupos de especialistas.

Na sequência, o Quadro 32 apresenta as respostas de B2 para o pré e pós-teste.

Quadro 32 - Respostas ao pré e pós-teste de B2 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B2
<i>Como o cacau tem seus nutrientes, um <u>chocolate amargo é muito mais saudável do que, por exemplo, o chocolate branco, pois no chocolate branco e no chocolate ao leite temos menos cacau e mais gordura e açúcar, fazendo com que engordem. Por isso é recomendado o chocolate amargo, pelo fato de ter mais cacau, mais nutrientes do que o chocolate branco que possui menos cacau, menos nutrientes e mais gorduras e açúcar.</u></i>
PÓS-TESTE B2
<i>Para mim foi interessante, pois <u>o chocolate primeiramente veio de uma bebida de cacau com água, onde eles colocavam açúcar e depois foi acrescentado o leite, onde virou o chocolate de hoje. Para fazer o chocolate primeiramente era plantado depois colhido, separado a manteiga do cacau e da massa do cacau, depois foi torrado, moído, até virar uma massa onde era adicionado os ingredientes e assim virar uma barra de chocolate. Na composição, para o chocolate diet ele é feito de licor de cacau e da manteiga igual a do chocolate ao leite, porém tem mais gorduras pois é substituído pelo açúcar, por ser diet. No chocolate branco ele é 0% de cacau tendo como componente a manteiga de cacau, mais gorduras e mais calorias. Finalmente no chocolate amargo é rico em fibras, tem em sua composição 70% de cacau e entre outros, tendo como benefícios do cacau os flavonoides que é um composto rico nos alimentos como vinho e chá, pois é bom para pressão alta, é antioxidante e anti-inflamatório, é recomendado comer até 100 g por dia em dieta para quem tem pressão alta, pois ajuda a combater a hipertensão.</u></i>

A resposta dada por B2 ao pré-teste permite observar que sua concepção enfatiza a composição do chocolate, que se dá em termos da quantidade de cacau presente nos seus diversos tipos. Assim, o chocolate ao leite e o branco possuem pouca quantidade de cacau e grande quantidade de açúcar e gordura, causando aumento de peso em quem o consome, enquanto que o chocolate amargo possui mais cacau, sendo recomendado seu consumo.

No pós-teste, sua ênfase se dá tanto na composição do chocolate como nos outros três aspectos: produção, história e implicação do consumo de chocolate. B2 ressalta que antigamente o chocolate era consumido como uma bebida amarga à base de água e que depois adicionaram açúcar e leite à sua composição. Comenta também sobre o processo de separação da massa de cacau e a manteiga de cacau, bem como as etapas de torra e moagem. Além disso, discute, de maneira comparativa, sobre a quantidade de gordura presente no chocolate diet e ao leite, e a quantidade de cacau no chocolate branco e amargo, atribuindo os benefícios do

consumo de chocolate aos flavonoides (na regulação da pressão arterial) presentes no cacau, bem como em bebidas como o vinho e o chá.

O Quadro 33 traz as respostas que B3 deu para o pré e o pós-teste.

Quadro 33: Respostas ao pré e pós-teste de B3 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B3
<i>O chocolate meio amargo, amargo e <u>aqueles que tem uma porcentagem maior de cacau são mais recomendados para se comer</u>. Até é aconselhado que se coma um pedaço por dia, para acelerar o organismo. Os outros tipos apresentam <u>mais açúcar e gorduras, o que prejudica mais a saúde</u>.</i>
PÓS-TESTE B3
<i>O chocolate tem sido usado desde 900 anos a. C., no uso de murais e porcelanas, como pintura. Depois passou a ser tomado, somente a massa do cacau puro com água. A sua composição nem sempre foi a mesma, <u>o leite mesmo só foi acrescentado em 1700 mais ou menos, e o chocolate moderno que conhecemos hoje com açúcar, leite e etc em 1800 aproximadamente</u>. Na <u>produção de chocolate, ele é fermentado, e por conter muito açúcar e alta umidade pode haver o aparecimento de leveduras</u>. O chocolate diet tem praticamente o mesmo tanto de gordura que o chocolate ao leite, e que o chocolate branco é o que mais apresenta gordura, mas não contém fibras. Todos os outros tipos de chocolate têm. Todos apresentam sódio, menos o meio amargo e o amargo. É mito que o chocolate faz aparecer espinhas, e verdade que ele tem uma substância parecida com a da maconha, que dá a sensação de prazer. E finalmente, que <u>o sabor do chocolate muda de acordo com o local em que o cacau é plantado</u>.</i>

B3 discorre sobre dois assuntos/conteúdos em seu pré-teste, a composição do chocolate e as implicações de consumi-lo, afirmando que quanto maior a quantidade de cacau em sua composição, mais recomendado é o consumo do chocolate, e quanto menos cacau, mais açúcar e gordura, sendo este fator prejudicial à saúde.

Em seu pós-teste, B3 se atém aos quatro assuntos/conteúdos, e inicia enfatizando os aspectos históricos da utilização do chocolate/cacau, bem como das mudanças sofridas em sua composição ao longo do tempo. Sobre a produção de cacau e chocolate, ressalta que, no processo de fermentação, pode haver o crescimento de leveduras, devido à umidade e ao açúcar, além de afirmar que o sabor final do chocolate é influenciado pela qualidade do cacau e o local em que foi plantado.

B3 compara também a quantidade de gordura, sódio e fibras no chocolate ao leite, diet e branco. E, por fim, discute a falta de relação entre o aparecimento de espinhas e o consumo de chocolate, além de afirmar que este possui uma

substância semelhante à encontrada na maconha, proporcionando sensação de prazer. O Quadro 34, a seguir, apresenta como B5 respondeu ao pré e pós-teste.

Quadro 34: Respostas ao pré e pós-teste de B5 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B5
<i>Chocolate branco não tem cacau, é mais gorduroso do que o preto. Muito consumo causa diabete, engorda, deixa a pele oleosa, contribuindo com o aparecimento de espinhas. Tranquiliza ao ser ingerido, causa dependência, como conhecemos os “chocolatras”.</i>
PÓS-TESTE B5
<i>O chocolate teve sua primeira barra feita em 1876, nem sempre foi tão gostoso, foi adicionado leite a sua composição muito tempo após sua descoberta. O chocolate diet e o chocolate ao leite não tem muita diferença em comparação a sua gordura. Por conter alta concentração de açúcar e umidade ele pode fermentar, levando ao processo de leveduras. Tem mais de 300 componentes em sua composição inclusive magnésio, potássio e vitaminas. Exceto o chocolate amargo, todos contém glúten. Não causa espinhas, esta é causada pelo sebo da pele, o chocolate branco tem 0% de cacau em sua composição por isso é mais calórico. Consumir uma dose diária de chocolate amargo por dia pode trazer benefícios a saúde, combate a pressão alta, da sensação de prazer, previne alguns tipos de câncer, protege a pele de raios U.V. O chocolate amargo com maior concentração de cacau é menos calórico. O cacau produzido na Venezuela tem sabor diferente por conta do pH do solo.</i>

Conforme as respostas apresentadas por B5, observa-se que seu conhecimento prévio se dá em termos da composição do chocolate (comparação entre o chocolate branco e amargo quanto à quantidade de cacau e gordura) e das suas implicações no organismo, como causar sobrepeso e dependência em quem o consome. Ao final, no pós-teste, B5 melhora sua resposta, discutindo sobre a quantidade de gorduras no chocolate ao leite e diet, a presença de glúten nos diferentes tipos de chocolate, e a presença de magnésio, potássio e vitaminas. Além disso, B5 discute os benefícios atribuídos ao consumo de chocolate no combate à pressão alta, na proteção à pele, dentre outros.

Ademais, sua resposta ao pós-teste abrange novos assuntos, relacionados aos aspectos históricos da fabricação de chocolate, bem como às mudanças em sua composição sofridas ao longo do tempo, e também a respeito da produção de cacau e chocolate, ressaltando os aspectos da fermentação das amêndoas de cacau e a influência do pH do solo no sabor final do cacau.

Infere-se que B5 construiu novos conhecimentos em seu grupo de especialistas, que estudou sobre as implicações do consumo de chocolate, além de melhorar e construir novos conhecimentos sobre os outros aspectos, como a sua

composição, a produção de cacau e chocolate, e os fatores de influência ao longo da história. Assim, o compartilhamento de ideias e conhecimentos possivelmente permitiu a melhora de sua resposta ao pós-teste.

Abaixo, o Quadro 35 e o Quadro 36, mostram como B23 e B24 responderam ao pré e pós-teste, respectivamente.

Quadro 35 - Respostas ao pré e pós-teste de B23 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B23
<u>O chocolate é composto de cacau, gorduras, açúcares e leite, alguns destes compostos em maior ou menor quantidade. O chocolate causa a sensação de satisfação, é saboroso. É gorduroso e muitos contêm grandes quantidades de açúcar, que em excesso é prejudicial ao organismo causando diabetes. Um dos mitos é que o chocolate branco contém cacau e o chocolate causa espinhas.</u>
PÓS-TESTE B23
<u>O chocolate quando consumido de forma adequada, sem excesso, faz bem a saúde, ele desencadeia a produção de serotonina pelo organismo, responsável pela sensação de bem estar. O sabor do chocolate depende de uma série de fatores, que vai desde a quantidade de cacau até o processo de produção. O chocolate branco não tem cacau em sua composição e o chocolate ao leite não é o mais gorduroso. Tem-se vestígios de chocolate desde o período pré-histórico, o chocolate se propagou quando Colombo levou o cacau para a Europa. No início o cacau era uma bebida amarga, logo após houve a adição do açúcar e a partir de então o cacau se tornou popular.</u>

Quadro 36 - Respostas ao pré e pós-teste de B24 - Categoria 3 - Nível 2 / Etapa 2

PRÉ- TESTE B24
<u>O chocolate tem seu principal componente o cacau, ele tem um mito de que comer chocolate provoca espinhas, é usado como "calmante" o chocolate diet ele é mais gorduroso que o ao leite.</u>
PÓS-TESTE B24
<u>O cacau é uma fruta que é usada há muitos anos, primeiro como um chá e depois ao longo do tempo foi aprimorado para o chocolate. Ele possui proteínas, vitaminas, e quando consumido exageradamente pode causar certa dependência. O chocolate pode ser produzido a partir do cacau ou da manteiga de cacau. Durante sua produção pode ocorrer aparecimento de leveduras, daí há a oxidação do álcool produzido pelas leveduras com produção de ácido acético. Ele é muito usado como um "anti-estresse", pois diminui a ansiedade e o nervosismo.</u>

Os dados revelam que B23 e B24 também tiveram sua compreensão melhorada do início para o final das atividades, de modo que suas ideias sobre a composição e as implicações tornam-se mais consistentes no pós-teste, além de

que são apresentados novos conhecimentos relacionados à história e à produção de cacau e chocolate.

Os conhecimentos prévios apresentados por B23 convergem para a composição do chocolate e as implicações de seu consumo. Em seu pré-teste, aponta que o chocolate é composto de cacau, gorduras, açúcares e leite, que se consumido em excesso pode fazer mal à saúde, embora cause a sensação de satisfação a quem o consome. Ao final, no pós-teste, apropria-se melhor dos conhecimentos relacionados às sensações atribuídas ao consumo de chocolate, apontando a produção de serotonina. Além disso, adquire novos conhecimentos sobre o processo de produção de cacau e chocolate, bem como sobre os vestígios de sua utilização durante a história.

Assim, B23 discute, de maneira sucinta, os aspectos históricos que estudou em seu grupo de especialistas e também mostra que construiu conhecimentos sobre aquilo que seus colegas do grupo de base estudaram e compartilharam.

É importante destacar que B24 não participou dos estudos nos grupos de especialistas; por isso, a melhora de sua compreensão acerca do chocolate se deu exclusivamente pelo momento de troca de experiências e ensino mútuo, proporcionado pela terceira fase do método *Jigsaw*. Esse fato nos parece ser bastante positivo no trabalho, pois embora o bolsista não tenha participado de todas as fases de estudo, ainda pôde construir conhecimentos por meio da interação com seus colegas de grupo, reconhecendo os benefícios dos grupos cooperativos.

Alguns bolsistas apresentaram concepções alternativas na compreensão do material estudado em seus grupos de especialistas; daí surge a necessidade do acompanhamento do professor nos grupos, em tempo integral, para evitar que uma compreensão errônea seja passada adiante no compartilhamento de ideias. No entanto, ressaltamos que, embora seja de grande importância, essa tarefa é bastante difícil quando o professor conduz sozinho, e simultaneamente, os trabalhos em cada grupo de especialistas. Talvez esta seja uma das limitações do método *Jigsaw* na construção de conhecimentos específicos.

Em síntese, os bolsistas dessa categoria tiveram um bom aproveitamento dos benefícios proporcionados pelo trabalho nos grupos cooperativos. Em especial, o rendimento de vários bolsistas teve significativa melhora durante as tarefas, fato observado pelo pesquisador e registrado em seu diário. Nesse sentido, Ramos, Silva

e Lopes (2013) também observaram que o rendimento escolar dos alunos que trabalhavam de maneira cooperativa na sala de aula sofria uma melhora evidente.

Na AC, todos os alunos são chamados a participar dos trabalhos e possuem importância para a sua execução. Talvez, o fato de a maioria participar efetivamente dos trabalhos e o rendimento individual melhorar se deve a este aspecto, de que todos se sentem importantes para a realização das tarefas e também possuem um papel ativo no próprio processo de aprendizagem, bem como no do colega.

Massi, Cerrutti e Queiroz (2013) observaram que o compartilhamento de ideias permitiu que seus alunos da disciplina de Química Medicinal, no ensino superior, ampliassem seu aprendizado sobre 4 artigos estudados separadamente por grupos de especialistas. Assim, os textos produzidos pelos grupos de base, após o compartilhamento, contemplaram vários aspectos discutidos pelos artigos, de modo que a maioria dos grupos conseguiu abordar os conteúdos de 3 dos 4 artigos, ressaltando a troca que efetivamente ocorreu entre os alunos dentro do grupo de base.

4.2.4 Considerações da Etapa 2

Consideramos que a Etapa 2 contribuiu para que os bolsistas vivenciassem alguns dos aspectos teórico-metodológicos estudados na etapa anterior por meio do trabalho cooperativo, principalmente os princípios da aprendizagem cooperativa. Dessa forma, a interdependência positiva foi estabelecida por meio da divisão dos papéis aos bolsistas dentro de seus grupos e também pela divisão dos assuntos/conteúdos proporcionados pela dinâmica do método *Jigsaw* no estudo sobre o chocolate. Esta divisão propiciou também que os bolsistas fossem responsabilizados individualmente por seu aprendizado, bem como pelo aprendizado dos colegas. Embora tenham trabalhado em grupo, os bolsistas foram avaliados individualmente quanto aos conhecimentos e às atitudes ao longo de toda a atividade.

Em seus grupos, os bolsistas puderam desenvolver habilidades, tais como a fala, a organização de ideias, a resolução de conflitos de opinião, a autoconfiança, a escrita, entre outras. E puderam interagir frente a frente com as diferentes opiniões dos colegas, sempre buscando atingir um consenso entre as opiniões e os

aprendizados, ensinando-se mutuamente. Além disso, o processamento grupal mostrou aos bolsistas a necessidade de avaliar o funcionamento do trabalho em grupo em situações práticas de sala de aula, bem como a importância de estabelecer metas nas ações futuras dos trabalhos em grupo que visem a um melhor resultado do trabalho. Conforme resposta dos 26 bolsistas para a Questão 10, 24 deles afirmaram não ter tido dificuldades para trabalhar em grupo, justificando que possuíam afinidade com os colegas e que os trabalhos individuais foram realizados com responsabilidade. Os mesmos bolsistas também afirmaram, na Questão 11, que o trabalho em grupo foi fundamental para facilitar a aprendizagem dos conteúdos, principalmente devido ao compartilhamento de conhecimentos proporcionado pelo método *Jigsaw*.

Ademais, os bolsistas puderam desenvolver um pouco mais sua capacidade de trabalhar em grupo, a partir dos estudos durante as três fases do método *Jigsaw*. Esses estudos mostraram que os bolsistas apresentaram majoritariamente, em seus conhecimentos prévios, os aspectos relacionados à composição do chocolate e às implicações de seu consumo. Em contrapartida, ao final, os bolsistas apresentaram uma distribuição mais homogênea entre os conhecimentos acerca da história do chocolate, os aspectos da produção de chocolate e cultivo do cacau, além daqueles sobre a composição e as implicações de seu consumo. Dessa forma, dos 26 bolsistas presentes, 23 afirmaram, na Questão 13, que conseguiram aprender com o colega sobre os assuntos estudados em outros grupos de especialistas.

Nesse sentido, verificou-se, na Etapa 2, que a maioria dos bolsistas conseguiu melhorar suas respostas apresentadas inicialmente, ampliando seus conhecimentos; além disso, por meio dos estudos nos grupos de especialistas e do compartilhamento de experiências com seus colegas nos grupos de base, os bolsistas puderam construir novos conhecimentos de assuntos/conteúdos sobre o chocolate, que não eram abordados inicialmente por eles.

Assim, a aprendizagem cooperativa se mostrou uma metodologia importante para a construção de conhecimentos por meio do trabalho em grupo, além de promover um ambiente que permite o desenvolvimento de habilidades. Esses fatos puderam ser constatados pelos bolsistas durante a atividade de uma maneira significativa, pois eles vivenciaram tais resultados.

Por fim, ressaltamos um complicador no desenvolvimento da atividade, que foi o atraso e/ou a falta de alguns bolsistas durante os encontros da Etapa 2, o que

ocasionou em deficiências na composição dos grupos previstos pelo método *Jigsaw* e que, conseqüentemente, condenou em partes o aprendizado dos bolsistas, devido à interdependência de conteúdos. Nesses casos, foi necessário solicitar ajuda de bolsistas de outros grupos para a discussão do tópico estudado.

Situação semelhante foi verificada por Queiroz, Barbosa e Amaral (2009) e Carneiro (2013), em que a assiduidade dos alunos durante as atividades foi variável, com ausências e atrasos, fazendo com que a composição do grupo fosse modificada, fato que causou certo transtorno no momento de retorno dos alunos ao grupo de origem, no qual cada aluno teria que explicar o seu tópico.

4.3 APRENDIZAGEM COOPERATIVA EM AÇÃO: DISCUTINDO A ETAPA 3

Nesta seção, discutiremos os resultados da Etapa 3, em que foram realizados sete encontros (três para o planejamento e quatro para a aplicação da proposta) com quatro bolsistas (B8, B18, B21 e B26). O oitavo, novo e décimo encontros foram destinados ao planejamento das aulas para os alunos do ensino médio, considerando a readequação necessária para viabilizar sua aplicação, e também para a organização dos materiais que seriam utilizados. Do décimo primeiro ao décimo quarto encontro, aconteceu efetivamente a aplicação da proposta de AC na escola parceira, durante as aulas de duas turmas de terceiro ano do ensino médio. Embora os resultados alcançados com os alunos do ensino médio estejam diretamente relacionados ao trabalho desta etapa e também à sua discussão, é importante ressaltar que, na análise dos resultados de cada encontro da Etapa 3, a ênfase maior foi dada aos bolsistas, sujeitos desta pesquisa.

Dessa forma, no **oitavo encontro**, os bolsistas discutiram entre si a viabilidade de aplicar uma atividade cooperativa com alunos do ensino médio. Durante essa discussão, B8, B18, B21 e B26 buscaram lembrar como se deu a aplicação da atividade sobre o chocolate, junto aos demais bolsistas PIBID. Assim, decidiram, por meio de um consenso, que tentariam adaptar a atividade para alunos do terceiro ano do ensino médio. Os bolsistas também buscaram saber quais conteúdos químicos eram trabalhados com esses alunos e se estes se adequariam à proposta de atividade.

Com isso, os bolsistas planejaram, de modo geral, o que poderia ser realizado em cada aula, estipulando um cronograma sobre a dinâmica da aplicação e os materiais que seriam utilizados para seu desenvolvimento na escola. Para isso, eles analisaram o que era essencial na sequência em que a atividade foi trabalhada no PIBID.

As gravações de áudio e vídeo das discussões nesse encontro apontam para alguns fatos interessantes, dentre eles, o de que B26 mostrava mais entusiasmo que os demais para trabalhar com a atividade. Em contrapartida, B18 expressava-se pouco verbalmente com os demais bolsistas, de modo que não se sabia exatamente se ele gostaria de trabalhar com essa atividade na escola. B8 e B21 mostraram interesse no trabalho, entretanto sempre aprovavam as ações dos colegas sem, contudo, questionar as ideias dos demais ou discordar delas.

Diante desta situação, o pesquisador interferiu no encontro, de modo a estabelecer algumas funções para os bolsistas dentro do grupo. Assim, cada um se responsabilizou por estudar e readequar o material destinado a um dos grupos de especialistas e, em parceria, ajudando-se uns aos outros, deveriam estruturar a atividade, buscando resgatar o trabalho cooperativo entre os alunos do ensino médio.

No **nono encontro**, foi realizada a apresentação da proposta para a professora supervisora e para outra professora de Química; ambas lecionavam no colégio parceiro em que se pretendia aplicar o trabalho. Assim, B26 mostrou o que seria feito em cada aula e tentou explicitar para a professora a importância desse trabalho cooperativo na realidade da escola, em que os alunos apresentavam grandes dificuldades de trabalhar em grupo. O resultado foi bastante positivo, de modo que a professora de Química gostou da ideia desde o princípio e fez algumas sugestões para melhoria do trabalho, solicitando que os bolsistas iniciassem a aplicação na semana seguinte.

Os quatro bolsistas se mostraram mais empolgados nesse encontro, a partir da aprovação e do entusiasmo da professora, e continuaram o trabalho no **décimo encontro**, em que todos os materiais utilizados foram preparados e impressos.

Além disso, os bolsistas se organizaram quanto à condução das atividades nas duas turmas de terceiro ano, de tal maneira que todos eles tivessem participação nos momentos de orientar, discutir, conduzir as atividades, entre outras tarefas.

Os registros do diário do pesquisador revelam que, durante o trabalho de readequação da proposta, dois bolsistas (B8 e B21), principalmente, tiveram dificuldades de avaliar o material, refletir e reelaborar a proposta do grupo de especialistas pelo qual ficaram responsáveis, enquanto que B18 desenvolveu seu trabalho individualmente, sem trocar ideia com os demais. Perante esta situação, B26 auxiliou os dois colegas que tiveram dificuldades, a fim de nortear aquilo que deveriam fazer.

No **décimo primeiro encontro**, os bolsistas entraram em sala de aula e assumiram a condução das turmas, com auxílio da professora, para o desenvolvimento da atividade. Inicialmente, B26 e B21 conduziram as explicações sobre como seria o funcionamento das aulas e do método *Jigsaw*. Também apresentaram a divisão dos grupos de base e dos papéis de cada aluno nesses grupos. Os bolsistas conduziram essa aula com certa timidez ao falar com os alunos, fato que talvez seja decorrente da presença do pesquisador e da câmera, registrando todos os momentos da aula. Nas filmagens, observa-se que os bolsistas tiveram um pouco de dificuldade em chamar a atenção dos alunos que estavam com conversas paralelas. A Figura 18 mostra o momento em que os bolsistas explicitaram à turma como seria a dinâmica das aulas.

Figura 18 - Explicação dos bolsistas para a turma sobre a dinâmica das aulas



Na aula seguinte, os bolsistas distribuíram amostras de chocolate para os alunos e discutiram com eles quais as sensações atribuídas à degustação daquelas amostras. Em seguida, os alunos responderam ao questionamento inicial.

Os bolsistas continuaram a aula, problematizando as ideias dos alunos nos grupos de base, que julgaram as proposições do Quadro 37.

Quadro 37 - Proposições acerca do chocolate julgadas pelos alunos

	AFIRMAÇÕES SOBRE O CHOCOLATE	VERDADE	MITO
1	O chocolate amargo possui mais cacau que os outros tipos de chocolate e o chocolate branco não possui cacau	()	()
2	O chocolate intensifica o aparecimento de espinhas e acnes	()	()
3	O chocolate sempre teve o leite como um de seus principais	()	()
4	O chocolate diminui a ansiedade e o nervosismo, mas não causa dependência	()	()
5	O chocolate poderá acabar devido a escassez de matéria prima	()	()
6	O chocolate diet tem menos açúcar e gordura que o chocolate ao leite	()	()
7	O cacau pode ser cultivado em qualquer tipo de solo	()	()
8	O chocolate surgiu como uma bebida amarga para servir exclusivamente a elite	()	()

Foi possível observar com as gravações de áudio e vídeo que o consenso foi alcançado com relativa dificuldade em alguns grupos. Os alunos não estavam habituados a considerar a opinião dos outros e, enquanto discutiam cada proposição, alguns alunos não respeitaram os posicionamentos que divergiam dos seus. Por isso, cada bolsista acompanhou um grupo de base e buscou garantir a participação de todos os alunos do grupo, mostrando a eles a importância de conhecer e ouvir a opinião do outro na realização desse trabalho.

A participação dos alunos foi intensa no julgamento das proposições dentro dos grupos de base, mas, principalmente, entre os grupos, quando cada um apresentou seu julgamento e discutiu com os demais grupos se cada proposição era verdade ou mito.

A discussão foi conduzida por B26, em uma das turmas, e por B21, em outra turma. Nas duas turmas, foi importante o auxílio que os bolsistas prestaram uns aos outros: enquanto um conduzia a discussão, os outros afixavam as placas no cartaz de Verdades e Mitos ou também auxiliavam na problematização do que os grupos falavam. Todos eles tiveram um bom desempenho na condução das discussões, de modo que conseguiram a participação ativa da turma e não descartaram nenhuma das ideias apresentadas pelos alunos, mas fizeram com que todos refletissem sobre

os julgamentos das proposições. Algumas delas foram mais polêmicas na discussão, por exemplo, as proposições 1, 2 e 4, e exigiram que os bolsistas mediassem os conflitos de opinião entre os alunos. Nesses casos, B26 e B21 repetiam o que os alunos expressavam verbalmente para os demais da turma, de modo a socializar as diferentes opiniões e ouvir os argumentos apresentados por cada um, valorizando as respostas na construção de conhecimentos.

Algumas dificuldades ficaram evidentes na análise dos arquivos de áudio e vídeo, principalmente a de administrar o tempo da aula perante as várias tarefas propostas para ela, falar com toda a turma em alto e bom som e organizar as diferentes opiniões dos alunos nos momentos de socialização. No entanto, também se nota que, da primeira para a segunda turma, várias dessas dificuldades foram superadas ou ao menos minimizadas. Esse fato mostra que os bolsistas estão refletindo, de alguma forma, sobre sua prática. A seguir, a Figura 19 mostra o momento em que os bolsistas realizaram a discussão inicial (com a degustação) e também o momento da discussão entre os grupos de base para afixar as placas com as proposições, conforme o julgamento de todos.

Figura 19 - Discussão inicial sobre o chocolate e discussão das proposições



Ao final, os bolsistas retomaram como ficou o julgamento dos grupos segundo o cartaz de Verdades e Mitos e deram orientações para os alunos sobre a aula seguinte: a divisão dos grupos de especialistas e o tópico estudado por cada um deles (Composição do chocolate, Implicações do consumo de chocolate, Do cacauieiro ao chocolate, e História do chocolate).

No **décimo segundo encontro**, realizou-se o primeiro e segundo momento dos estudos nos grupos de especialistas. Cada bolsista ficou responsável por

conduzir as atividades de um dos grupos, promovendo as discussões e buscando garantir a participação de todos do grupo.

B26 conduziu os estudos sobre a composição do chocolate e, no primeiro momento, questionou os alunos sobre quais componentes constituíam o chocolate e de que forma seria possível separá-los. Os alunos sugeriram que, derretendo-o e atingindo estado de fervura, seria possível separar gordura, cacau e água. Assim, B26 foi problematizando as respostas dadas pelos alunos e conduzindo o debate para a prática experimental que eles executaram em seguida: a extração da gordura de duas amostras de chocolate (ao leite e *diet*), utilizando acetona como solvente e a comparação da massa de gordura extraída de cada amostra.

Todas as etapas do experimento foram orientadas por B26, de modo que os próprios alunos executaram todos os procedimentos experimentais. Depois, o grupo discutiu sobre as diferentes fases formadas e as estruturas moleculares da propanona e das gorduras e dos óleos de um modo geral, refletindo sobre as possíveis interações intermoleculares. Nesse momento, foi preciso relembrar com os alunos a função orgânica das cetonas, bem como as regras de nomenclatura para representar a molécula de propanona. Da mesma forma, foi preciso auxiliar os alunos para a tentativa de representar uma molécula de gordura.

Na continuidade, B26 distribuiu aos alunos alguns rótulos de chocolate branco, ao leite, *diet* e amargo, e solicitou que eles analisassem a sua composição, buscando apontar componentes comuns entre as amostras, bem como as principais diferenças observadas. Os alunos receberam uma tabela de apoio para escreverem as observações sobre o rótulo de cada amostra, como a quantidade de açúcar conforme a porção trazida no rótulo, ou, ainda, a quantidade de calorias de cada tipo de chocolate. A Figura 20 ilustra esses momentos de estudo no grupo da Composição do Chocolate.

Figura 20 - Estudo no grupo de especialistas “Composição do chocolate”



B21 trabalhou com o grupo de especialistas que estudou sobre as implicações do consumo de chocolate. No primeiro momento, discutiu um texto com os alunos que abordava algumas das implicações causadas pelas principais moléculas presentes no chocolate. Na primeira turma, não houve muito interesse dos estudantes na leitura do texto e, conseqüentemente, a sua participação nas discussões foi um tanto quanto discreta. Logo, B21 mudou a estratégia de discussão do texto, fazendo com que os alunos da segunda turma participassem mais do debate, solicitando que cada um fizesse a leitura de um trecho do texto e respondesse a algumas perguntas sobre as implicações de cada molécula no organismo de quem consome chocolate.

As discussões enfatizaram também os benefícios e os malefícios atrelados a alguns desses componentes do chocolate. Durante a discussão, B21 retomou com os alunos as funções orgânicas presentes nas moléculas abordadas pelo texto; entretanto, poucos deles se recordaram dos grupos funcionais e conseguiram identificá-los, exigindo que o bolsista lembrasse com os alunos cada grupo funcional e os ajudasse a fazer a identificação deles nas moléculas.

B8 auxiliou o grupo da história do chocolate e iniciou o primeiro momento do estudo, pedindo para que os alunos interpretassem a pintura de um hieróglifo maia, descrevendo aquilo que entendiam ao observá-lo. Para isso, fez vários questionamentos aos alunos, tais como: O que as personagens estão fazendo nesta cena? Qual o significado disto? O que tem nas mãos de uma das personagens?

Os alunos se mostraram interessados em desvendar o significado daquela pintura, discutiram sobre as personagens, a posição delas na pintura, a expressão de seus rostos, e criativamente deram palpites de que se tratava de um servo

fazendo uma oferenda ao rei de uma tribo. Após a discussão, o grupo teve conhecimento de que se tratava de um hieróglifo maia, retratando a oferenda de cacau para os deuses. Então, realizaram a leitura de um texto com vários aspectos históricos importantes sobre a utilização e produção de chocolate ao longo do tempo.

B18 conduziu os estudos no grupo de especialistas do cultivo de cacau e, inicialmente, propôs a leitura de um texto que abordava diversos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, importantes para o plantio do cacau e o cultivo de um fruto de qualidade. Para isso, cada aluno leu um parágrafo do texto e juntos discutiram as ideias principais. Na discussão, identificaram o pH ideal e o tipo de solo para se obter um bom cacau.

Para a discussão do texto, foi necessário retomar alguns conteúdos químicos, como os conceitos de ácido, base, neutralização, pH, e também discutir o funcionamento de alguns indicadores, como a fenolftaleína e o papel tornassol.

A Figura 21 traz alguns momentos dos estudos realizados nos grupos de especialistas sobre a história do chocolate e sobre o cultivo do cacau.

Figura 21 - Estudo nos grupos de especialistas “História do chocolate” e “Do cacau ao chocolate”



No segundo momento, B26 retomou com o grupo da composição do chocolate o experimento de determinação da gordura nas amostras de chocolate, e puderam concluir, após aferição das massas, que o chocolate *diet* apresentou maior quantidade de gordura se comparado ao chocolate ao leite. Então, o grupo pôde discutir a influência dessa quantidade de gordura no paladar adocicado que o chocolate *diet* provoca. Por fim, o grupo realizou a leitura de um artigo da revista

VEJA (LOPES e CUMINALE, 2013) que abordava a quantidade de cacau presente nos diferentes tipos de chocolate e os benefícios atrelados aos flavonoides presentes no cacau.

B21 discutiu, no segundo momento de estudos com seu grupo, “implicações do chocolate”, qual das moléculas nele presentes poderia ser considerada mais importante, considerando os benefícios proporcionados por seu consumo. Após algum tempo de debate, os alunos chegaram a um consenso e fizeram uma representação das moléculas consideradas importantes, com modelos de palitos e bolinhas de isopor.

Por fim, B21 dividiu o grupo em dois e entregou um texto para cada parte. Os textos discutiam o surgimento de acnes e espinhas com relação aos hábitos alimentares, em especial, ao consumo de chocolate. Um dos textos explicava como se formam as acnes e espinhas, dizendo que não existem evidências científicas da relação de seu surgimento com o consumo de chocolate. Entretanto, o outro texto apresentava um estudo que relacionava a incidência de espinhas com a ingestão de alguns alimentos, como o chocolate. Após a leitura, cada parte do grupo apresentou os argumentos trazidos pelo texto e eles tiveram que debater, buscando um consenso das opiniões: se existe ou não relação entre a incidência de espinhas com o consumo de chocolate. Parte do segundo momento de estudos nos grupos de especialistas da composição do chocolate e das implicações do chocolate é ilustrada pela Figura 22.

Figura 22 - Segundo momento dos estudos nos grupos da “Composição do chocolate” e das “Implicações do chocolate”



O segundo momento de estudo realizado no grupo de especialistas “Do cacauero ao chocolate” consistiu em uma aula prática, na qual B18 orientou os alunos a testarem o comportamento de algumas soluções perante indicadores ácido-base, como a fenolftaleína e o papel tornassol. Realizaram testes com alguns tipos de solo em água. A Figura 23 mostra os alunos realizando alguns testes.

Figura 23 - Segundo momento dos estudos no grupo “Do cacauero ao chocolate”



Os alunos discutiram a situação-problema proposta durante o estudo, em que deveriam refletir sobre qual tipo de solo era o mais adequado para a obtenção de um cacau de boa qualidade, considerando, se necessário, a correção do pH do solo.

O segundo momento de estudo do grupo de especialistas “História do chocolate” ocorreu com a leitura e a discussão do texto lido anteriormente. Além disso, B8 orientou os alunos a criarem um cartaz com uma linha do tempo que, resumidamente, contemplasse todos os fatos considerados marcantes para eles na história do chocolate. O cartaz foi afixado na sala de aula para que os demais também conhecessem um pouco dessa história. A Figura 24 mostra os alunos das duas turmas, confeccionando o cartaz.

Figura 24 - Segundo momento de estudo do grupo “História do chocolate”



No **décimo terceiro encontro**, os alunos retornaram para seus grupos de base e compartilharam todo o conhecimento construído durante os estudos nos grupos de especialistas. Todos os alunos puderam utilizar os materiais, tais como os textos e as imagens, bem como os registros escritos e cartazes confeccionados por eles, para auxiliar na discussão com os colegas do grupo de base.

Os bolsistas acompanharam os grupos, questionando os alunos sobre aquilo que haviam estudado e quanto à relação do estudo com as proposições investigadas. Dessa forma, alguns alunos mais tímidos tiveram a oportunidade de se expressar e de se perceberem importantes no trabalho desenvolvido. A Figura 25 mostra o momento em que a aluna compartilha seu aprendizado com os demais.

Figura 25 - Compartilhamento dos conhecimentos entre os alunos no grupo de base



Embora toda a aula tenha sido utilizada para a socialização dos aprendizados nos grupos de base, o tempo foi bastante curto para que todos os alunos compartilhassem com os demais tudo aquilo que realizaram e aprenderam. Os bolsistas conduziram as discussões nos grupos, de modo que todos os alunos participassem, estimulando a oralidade e auxiliando-os nas explicações, quando necessário. Isso denota uma preocupação dos bolsistas em relação aos conhecimentos específicos, objetos da atividade, construídos ao longo dos estudos.

Em seguida, os bolsistas realizaram o fechamento das aulas, solicitando aos relatores de cada grupo que fossem até a frente da sala e expusessem como se desenvolveu a discussão em seu grupo de base. Junto a esse momento, os bolsistas discutiram novamente o julgamento inicial das proposições realizadas pelos grupos.

Ao discutir cada proposição, o bolsista solicitava que um dos relatores fizesse o julgamento e argumentasse o porquê de ser verdade ou mito. A participação das duas turmas foi bastante intensa e os alunos valorizaram os estudos realizados nos grupos de especialistas ao argumentarem sobre o julgamento de cada proposição. A Figura 26 e a Figura 27 ilustram um dos momentos dessa discussão coletiva.

Figura 26 - Discussão sobre o novo julgamento das proposições após os estudos



Figura 27 - Exposição dos relatores sobre as discussões dos julgamentos em seus grupos de base



Nessa discussão, a professora da turma assumiu um papel mais ativo do que nos outros dias, interferindo no debate em diversos momentos e questionando os alunos sobre os estudos realizados nos grupos. Esse momento foi bastante interessante, pois permitiu que o trabalho dos bolsistas fosse realizado em conjunto com a professora. Segundo ela, o momento da exposição dos relatores foi muito importante, pois possibilitou que alguns alunos se desenvolvessem ao falar em

público e ao organizar as ideias. A professora afirmou nunca ter ouvido a voz de alguns alunos até aquele dia, em que relataram para toda a turma como havia se desenvolvido a discussão em seu grupo.

Ao final, os alunos responderam individualmente ao questionamento proposto no início da atividade, sobre o que sabiam a respeito do chocolate, a fim de comparar se a compreensão deles tinha melhorado e se foram construídos novos aprendizados.

O processamento grupal foi realizado pela professora coletivamente com os alunos, de modo que estes apontaram aquilo que poderia ser melhorado dentro do trabalho realizado em seus grupos e também elogiaram os colegas quanto às ações que contribuíram para o bom rendimento do grupo. A seguir, apresenta-se o relato da professora sobre o processamento grupal realizado com a turma:

Os alunos gostaram muito da atividade, acharam super produtiva e interessante, e quanto à parte dos especialistas voltarem ao grupo de base, alguns acharam bom, mas outros falaram que a "transmissão" dos conhecimentos não foi 100%! Que teve aluno que não absorveu tudo o que deveria para depois passar pro grupo de base e também a falta de alguns alunos nas aulas prejudicou o grupo, que ficou sem algumas informações. Mas no geral a maioria achou interessante essa ideia de cooperação e que cada um desempenhou bem o seu papel.

A fala da professora denota que os resultados da aplicação da atividade foram bons e que alguns aspectos podem ser melhorados. O principal aspecto trazido pelo processamento grupal foi a melhora do relacionamento interpessoal, considerando que a turma apresentava relativa dificuldade no trabalho em grupo.

Algumas dificuldades são comuns àquelas encontradas durante a aplicação da atividade no PIBID, tais como a falta de alguns alunos em determinados momentos do método *Jigsaw*, que ocasiona um déficit no compartilhamento dos conhecimentos.

Os bolsistas também avaliaram todo o trabalho realizado na Etapa 3, desde o planejamento até a aplicação da proposta no colégio parceiro. Para isso, eles se encontraram individualmente com o pesquisador e participaram de uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE F) em que se discutiu o desenvolvimento desses trabalhos.

As entrevistas foram transcritas e analisadas conforme a categoria estabelecida a priori, intitulada “O exercício da docência: reflexões sobre a prática e o processo formativo dos bolsistas”.

4.3.1 O exercício da docência: reflexões sobre a prática e o processo formativo dos bolsistas.

Nesta categoria, discutiremos sobre a reflexão feita pelos bolsistas acerca do trabalho realizado com a aprendizagem cooperativa. Esta discussão se faz importante na pesquisa, pois além de evidenciar aspectos práticos do desenvolvimento da atividade no ensino médio, mostra também o viés pessoal de cada bolsista no exercício da docência e permite relacioná-lo com aspectos proporcionados pela AC. Nesse sentido, foram elencadas duas subcategorias que dão subsídio para esta discussão.

A primeira delas, intitulada “Caminhos e perspectivas para superar os desafios encontrados na Etapa 3”, considera as dificuldades enfrentadas pelos bolsistas ao exercerem a docência, durante o planejamento da proposta e a aplicação da atividade. Por sua vez, a segunda, com o título “A aprendizagem cooperativa na melhoria da formação para a docência”, discute os benefícios trazidos para o processo formativo dos bolsistas, proporcionados pelo trabalho com a AC, desde os estudos dos textos até a aplicação da atividade no colégio.

4.3.1.1 Caminhos e perspectivas para superar os desafios encontrados na Etapa 3

Durante o desenvolvimento da Etapa 3, os bolsistas puderam vivenciar um pouco da prática docente em aulas pautadas nos princípios da AC. O resultado alcançado com a aplicação é bastante particular ao perfil das duas turmas em que as atividades foram desenvolvidas. Entretanto, exercer o papel de professor após estudar os princípios teórico-metodológicos e vivenciar uma atividade de AC é bastante importante para os bolsistas, pois eles encontraram dificuldades, superaram-nas e puderam amadurecer suas ideias sobre o fazer docente.

Para B8, o momento de planejar as aulas foi difícil, principalmente na reelaboração dos materiais. Segundo ele

Minha principal dificuldade foi na parte de história, porque na história não tinha muita fundamentação além daquilo. Eu fiz várias pesquisas para tentar formular o planejamento para a equipe de especialista em história, só que era aquilo, não tinha mais que eu poderia estar acrescentando. E eu tinha que trazer um pouco de conceito químico, então eu trouxe a observação, assim como a gente tem a observação na experimentação, eu tentei trazer a observação daquela imagem.

Relacionar conceitos químicos com o tema atribuído ao grupo de especialistas pelo qual B8 ficou responsável foi uma das dificuldades encontradas durante o planejamento da atividade. Em virtude disso, considerando que o grupo estudaria aspectos históricos do chocolate, B8 encontrou, como alternativa, discutir e inserir a observação na construção de conhecimentos, característica bastante importante nas discussões sobre história da ciência e construção de conhecimentos científicos. Uma dificuldade semelhante às apresentadas por B8 também foi enfrentada por B18, conforme mostra seu relato:

[...] Foi difícil conectar esse grupo de especialistas com o restante né, com o corpo, para fazer sentido na temática geral que era a Chocoquímica. [...]. Tanto é que olhando depois o planejamento, eu percebi muitas lacunas. Acho que só aquele texto não foi suficiente, eu poderia ter problematizado ele de uma forma diferente, não apenas em forma de texto. Eu vi que a aplicação talvez ficou muito monótona.

Este trecho denota que B18 refletiu sobre a metodologia utilizada por ele na discussão dos assuntos pertinentes ao cultivo do cacau e ao plantio do cacauzeiro, grupo de especialistas no qual ele conduziu os estudos. Vale ressaltar que B18 adaptou, para essa atividade, um planejamento que já havia desenvolvido sobre a acidez dos solos, e que, por isso, talvez, o estudo precisasse ser mais bem contextualizado à temática estudada, o chocolate.

B8 relatou que, até então, nunca havia conduzido sozinho um trabalho com os alunos e, durante as aulas, ele foi responsável por trabalhar com um dos grupos de especialistas. A esse respeito, B8 avalia sua prática dizendo que “[...] Hoje eu vejo que eu preciso melhorar tanto na parte de fala, aprender a questionar mais o aluno.

Por ser a primeira aplicação, eu acho que foi boa, mas tem muitas coisas a ser melhoradas.”

Embora tenha sido uma primeira experiência de B8 em sala de aula, o bolsista reflete sobre algumas características importantes a se aprimorar enquanto professor, como a de questionar mais os alunos. Esta reflexão traz consigo aspectos das discussões realizadas no PIBID sobre as atuais tendências no ensino de Ciências e, especialmente, sobre as características de um bom professor no ensino de Química. Estas características, importantes para o professor, também são evidentes na postura adotada por B18 diante da dificuldade apresentada pelos alunos em explicar para os colegas aquilo que aprenderam nos estudos dos grupos de especialistas. Segundo B18:

Eu senti que os alunos apresentaram dificuldade na hora de explicar pros outros aquilo que ele aprendeu no grupo de especialistas. [...] Muitos deles apenas descreviam o que acontecia, e o meu papel era questionar: você descreveu o experimento, mas qual era o objetivo do experimento? Quando eu ia perguntando eles iam falando. Então, o papel do professor é importante, se o professor ficar questionando eles vão explicitando.

Nesse sentido, a atividade pautada nos princípios da aprendizagem cooperativa permitiu que os bolsistas desenvolvessem várias qualidades inerentes à prática do professor, apontadas pelas atuais tendências de ensino, principalmente, aquelas relacionadas a uma postura de problematizar e questionar o conhecimento dos alunos, de modo a instigá-los na discussão para construir conhecimentos científicos.

Para B21, a elaboração foi bastante difícil, uma vez que é necessário pensar como todos os sujeitos envolvidos na atividade, professor e aluno. Além disso, novamente, surgem na fala dos bolsistas algumas características atribuídas ao professor não tradicional. Um trecho do relato do bolsista é apresentado a seguir:

Eu achei difícil a parte de elaborar na forma como o aluno vai entender. Nós temos que nos colocar no lugar do aluno pra pensar se ele vai compreender o que a gente está querendo. [...] esta foi a tarefa mais difícil. [...] Senti dificuldade com relação ao tempo, até você tentar mediar o que o aluno está tentando saber. Essa relação de tempo e conteúdo foi minha dificuldade, porque se eu demorasse demais eu corria o risco de não conseguir fechar o que eu estava querendo dizer.

Assim como B21 relata, B26 afirma que a tarefa de planejar não foi fácil e, principalmente, a de administrar o tempo da aula para desenvolver o planejamento. Conforme o relato do bolsista:

Eu nunca tinha pegado uma atividade para planejar e aplicar. Este é o primeiro que eu participei. É difícil, não é fácil. Eu achei mais difícil a questão do tempo, enquadrar os conteúdos naquele tempo. Às vezes, a gente deixa de fazer alguma coisa porque não tem tempo, então o tempo limitado dificulta. Ainda mais por eu não ter essa experiência, de saber que isso aqui vai levar tantas aulas, isso aqui vai levar tantas, aí chega na hora você se surpreende. Essa foi a maior dificuldade. [...] Eu acho que eu consegui problematizar com eles. [...] Eu queria ter tido mais tempo para trabalhar melhor os conceitos químicos no segundo momento do grupo de especialistas. [...] eu vi que eles estavam atentos, que eles estavam gostando, causou um conflito neles aquela questão da gordura no chocolate e aí no segundo momento que voltou pra discutir a interação da acetona com a gordura, os conceitos químicos, aí eu percebi eles meio dispersos. [...] Eu não consigo determinar um porquê disso, mas eu percebi.

Planejar uma atividade é uma tarefa que vai além de simplesmente organizar uma sequência de conteúdos e ações; é necessário considerar também as relações estabelecidas entre os sujeitos, principalmente nas aulas pautadas na aprendizagem cooperativa. Além disso, muitas coisas não são planejáveis e, mesmo assim, o professor deve estar apto para superar as adversidades surgidas na sala de aula. Em especial, as relações interpessoais nem sempre são previsíveis e, por isso, algumas dificuldades como aquelas apontadas por B21 podem ser encontradas e ser superadas, conforme o professor adquire experiência. Dessa forma, como B21 ressalta, o professor deve mediar as discussões a partir do que os alunos sabem e explicitam durante os debates. Ademais, conciliar o tempo de cada aula aos objetivos e às atividades para ela propostas é um desafio encontrado pelo professor durante quase toda sua carreira. O fato é que a vivência do professor em diferentes situações permite que ele seja capaz de adaptar as atividades e administrar o tempo, de modo que o essencial seja realizado com os alunos. Em especial na AC, em que as interações entre os alunos são estimuladas, esta situação pode ser mais recorrente, como aquelas relatadas por B21 e B26. Em contrapartida, a possibilidade que esses bolsistas tiveram de vivenciar essa dificuldade faz com que amadureçam seu processo de formação quanto aos aspectos de o professor ser capaz de adaptar

e improvisar na sala de aula, sem condenar o planejamento e os aprendizados essenciais da aula.

Embora os alunos possuam papel ativo nas atividades da aprendizagem cooperativa e eles sejam protagonistas de seu aprendizado, o professor ainda é essencial dentro do processo de ensino e aprendizagem como mediador e facilitador de todo o trabalho. Os bolsistas consideraram esse aspecto em suas falas, ao caracterizarem o papel do professor nas atividades pautadas na aprendizagem cooperativa.

O Quadro 38 apresenta os trechos da entrevista em que os bolsistas falaram sobre o papel do professor na atividade.

Quadro 38 - Trechos das falas dos bolsistas sobre o papel do professor

BOLSISTA	TRECHO DA FALA
B8	Ele tem que ter o foco naquilo que está falando [...] postura também mediante a atividade [...] um conhecimento mais amplo também e estar aberto para receber as dúvidas do aluno, interagir com o aluno [...] O professor tem que aceitar as perguntas, saber como responder [...] e saber contornar algumas perguntas que fogem do foco daquele assunto
B18	[...] o papel dele é atribuir as tarefas, primeiramente conhecer os alunos para saber atribuir as tarefas. O professor, ele tem que a todo momento direcionar todos os trabalhos, valorizar as ideias dos aluno sem divagar muito, ele tem que organizar estas ideias. Ele tem que ter uma função também, o papel de mediador, de organizar. [...] Além disso, ele tem que cobrar de cada um dos alunos do grupo [...] Não no sentido de punir os alunos por não estarem fazendo, mas no sentido de contribuir para atingir o objetivo.
B21	Interagir diretamente com o aluno [...] explicar para eles como vai ser a atividade. [...] Também, durante o desenvolvimento da atividade, por exemplo, a gente pergunta e o aluno vai dar a opinião dele e através dessa opinião a gente saber discutir até chegar onde a gente quer...mediar...
B26	Orientar eles na questão do que é uma atividade cooperativa [...] organizar a sala, porque eles dispersam muito [...] orientando o que eles devem fazer [...] Eles tiveram mais dificuldade naquele momento do retorno, para compartilhar o conhecimento, mesmo que tenha a presença do mediador eu acho importante o professor estar nesse momento [...] que ele esteja percebendo que tipo de discussão que está ocorrendo e orientar. [...] Tentar valorizar a fala do aluno [...] mesmo que o aluno fale alguma coisa errada.

Todas as falas dos bolsistas apresentam características importantes que o professor deve desempenhar durante as aulas pautadas na AC. Durante a Etapa 1, os bolsistas também elencaram algumas funções desempenhadas pelo professor nas atividades de AC, de modo que as características apresentadas por eles

estavam em consonância com aquelas trazidas pelos autores dos textos estudados. Na entrevista, os bolsistas apontaram algumas características que possuem um caráter mais prático, advindas da própria vivência durante as aulas, já que algumas dessas tarefas foram exercidas por eles junto aos alunos do ensino médio.

Nessa perspectiva, os bolsistas apresentaram uma relativa dificuldade de compreender os princípios da AC durante os estudos da Etapa 1. Esses princípios, tais quais a interdependência positiva, a responsabilidade individual, a interação face a face, as habilidades sociais e o processamento grupal, puderam ser vivenciados na Etapa 2 por meio da atividade realizada com os bolsistas. Então, na Etapa 3, esses princípios deveriam ser estabelecidos durante as aulas e os bolsistas tiveram uma ligeira melhora na sua compreensão sobre os mesmos.

O Quadro 39 apresenta trechos das falas dos bolsistas sobre como o professor pode estabelecer a interdependência positiva entre os alunos, de modo que um se sinta dependente do outro no trabalho e que cooperem, pensando no bem dos demais.

Quadro 39 - Trecho das falas dos bolsistas sobre a interdependência positiva

BOLSISTA	TRECHO DA FALA
B8	Falando pra eles que ninguém deveria faltar, que se faltassem prejudicariam o grupo [...] Porque se um dos alunos faltasse do grupo de especialistas, aquele grupo não teria o mesmo conhecimento no final. [...] Neste sentido, a gente conseguiu unir o grupo.
B18	Acho que essa interdependência está relacionada a atribuição dos papéis. Quer dizer, todos vão estabelecer suas função e perceber que existe uma função atribuída a cada um deles, e existe uma meta a ser atingida. Então todos eles devem atuar de forma conjunta, cada um desempenhando seu papel de forma que o resultado final seja atingido
B21	Acho que com a distribuição de funções (relator, redator, porta-voz..) [...] Não só com as funções, mas durante a atividade teve também os grupos específicos, cada aluno ia pro seu grupo específico e ia trazer e relatar para o pessoal do grupo de cada um, esse é um tipo de interdependência.
B26	[...] Quando eles voltam do grupo de especialistas. [...] aí eu acho que eles percebem, que...mais pelo conteúdo.

Os bolsistas adquiriram uma compreensão da interdependência positiva, principalmente quando esta é estabelecida a partir da interdependência de papéis ou pela interdependência de conteúdo. Infere-se das falas dos bolsistas que eles compreenderam algumas maneiras de tornar os alunos interdependentes nas

atividades, de modo que a cooperação seja incentivada e cada um se perceba como parte importante do grupo. Para Johnson, Johnson e Holubec (1999), a interdependência positiva é estabelecida quando os alunos se compreendem como parte útil do grupo e se responsabilizam por sua aprendizagem e a dos colegas. Além da interdependência de conteúdo e da interdependência de papéis, existe ainda a interdependência de recursos, de tarefas, de finalidades e de recompensa.

A interação face a face foi o princípio da AC que os bolsistas tiveram mais dificuldades em discutir e expor como foi estabelecido nas aulas no ensino médio, sendo que apenas B18 tentou explicá-la. Para ele, “[...] essa interação vai possibilitar a troca, o diálogo entre os alunos. Cada um vai se limitar ao seu papel, a sua função e todos eles podem debater entre eles.”

Embora B18 não tenha explicitado claramente o que entendeu por interação face a face, ele traz em seu relato algumas ideias que convergem para um modo de tentar estabelecer esse princípio na sala de aula, promovendo os debates e os diálogos entre os alunos. Especificamente, a interação face a face se dá pela disposição dos alunos frente a frente, de modo que cada um busque o sucesso de todos e motivem-se no trabalho.

Quanto à responsabilidade individual, todos os bolsistas discutiram sobre como é possível responsabilizar o aluno individualmente, mesmo que o trabalho seja realizado coletivamente. Além disso, alguns bolsistas tentaram refletir sobre como avaliar de maneira individual o aluno que trabalha em grupo. O Quadro 40 traz alguns trechos das falas dos bolsistas ao discutirem sobre a responsabilidade individual.

Quadro 40 - Trecho das falas dos bolsistas sobre a responsabilidade individual

BOLSISTA	TRECHO DA FALA
B8	Eu, no meu grupo de especialistas, eu via quem estava comentando, quem estava participando. [...] O aluno que não estava participando eu tentava trazer ele. [...] O questionário inicial que a gente fez e o julgamento das proposições, de cada aluno ter o seu papel no grupo. [...] Nessa parte a gente conseguiu avaliar eles individualmente.
B18	[...] o professor precisa responsabilizar o aluno, de que ele tem aquele papel, e o papel é importante pro restante do grupo. Então se ele não estiver presente vai existir uma lacuna no grupo. Se ele faltar, ou não cumprir seu papel, ele vai estar prejudicando não a si, mas o grupo.
B21	A gente avaliou com as questões, primeiramente as questões individual no começo e eles escreveram o que eles achavam. Depois da atividade foi a questão final. [...] Tudo que eles aprenderam eles vão falar nesta avaliação. [...] Cada aluno vai falar o que aprendeu também na hora dos relatores lá...do julgamento.
B26	[...] Ele entender a importância dele dentro do grupo [...] pela própria aprendizagem e a dos demais. [...] Eu acho muito importante a parte do questionário inicial e do questionário final [...] para ele perceber o conhecimento que ele adquiriu [...] O professor tem que estar atento ao desenvolvimento do aluno, na função que ele deu para o aluno, no papel dentro do grupo.

As falas dos bolsistas reforçam a ideia dos conhecimentos práticos construídos pela aplicação da atividade, de modo que suas ideias se baseiam no que a atividade buscou estabelecer. Esse fato fica claro quando os bolsistas afirmam que, para responsabilizar o aluno individualmente, é necessária a utilização do pré e do pós-teste. Esta não é a única forma de responsabilizá-lo individualmente. A responsabilidade individual diz respeito ao modo como o aluno é responsabilizado dentro do trabalho no grupo e, por isso, a importância de avaliar quanto ao desempenho e aprendizado de cada aluno. Segundo Johnson, Johnson e Holubec (1999), o professor também pode fazer isso acompanhando os grupos permanentemente e avaliando o trabalho dos alunos, dando um retorno a eles sobre essa avaliação.

A fala dos bolsistas sobre as habilidades sociais não considerou várias das habilidades envolvidas no trabalho cooperativo, de modo que dois bolsistas buscaram discutir esse princípio e outros dois não responderam a esse questionamento na entrevista. O Quadro 41 apresenta os trechos das falas dos bolsistas sobre as habilidades sociais presentes no trabalho cooperativo.

Quadro 41 - Trecho das falas dos bolsistas sobre as habilidades sociais

BOLSISTA	TRECHO DA FALA
B8	Saber se comunicar com outras pessoas [...] A partir do momento em que a gente expos que cada um tinha uma função de organizador, mediador [...] Não foi a gente que separou, foi o professor. Então ele pegou o mais tímido colocou de mediador, porta voz, relator. Quem não era bom na escrito acabou sendo o redator. [...] Eu percebi em alguns grupos que eu fiquei que o mediador era o mais tímido.[...]
B18	-
B21	Por exemplo, fala. Tem alguns alunos lá que não falavam nada, como a professora disse “primeira vez que eu estou ouvindo a voz dela” [...] A relação entre eles pode melhorar, a relação ali com o grupo, de como trabalhar um com o outro.
B26	-

Os bolsistas abordaram, de maneira bastante superficial, as habilidades envolvidas no trabalho cooperativo em sala de aula. Em especial, a fala foi ressaltada pelos dois bolsistas como uma das principais habilidades desenvolvidas durante as atividades da AC. Um dos bolsistas atribui o desenvolvimento desta e de outras habilidades à atribuição de papéis para os alunos dentro do grupo, de modo que, conforme o papel designado ao aluno, determinadas habilidades podem ser desenvolvidas por ele. Além disso, B21 ressalta que a relação entre os alunos pode melhorar, de modo a melhorar a forma de trabalhar com os demais no grupo.

Segundo Johnson, Johnson e Holubec (1999), outras habilidades, como a tomada de decisão, liderança, administrar conflitos, construção de confiança, organização de ideias, entre outras, sempre estão envolvidas nas dinâmicas de trabalho propostas pela AC.

Por fim, dois bolsistas discutiram sobre o que é o processamento grupal e como ele pode ser estabelecido na aula. Nesse sentido, B18 explicitou que o processamento grupal é “retornar e fazer um balanço de como foi a atividade”, enquanto que, para B26, “É quando você avaliar o trabalho, se foi positivo, o que é que tem que mudar.” O processamento grupal se dá quando os alunos de um grupo realizam uma avaliação do trabalho empreendido, identificando as ações positivas e negativas. Nesse processamento, o grupo busca planejar condutas que melhorem os resultados do trabalho em grupo.

4.3.1.2 A aprendizagem cooperativa na melhoria da formação para a docência

Os quatro bolsistas participantes da Etapa 3 estão em diferentes níveis do processo formativo. No momento da pesquisa, cada um deles cursava uma série diferente na licenciatura em Química, e o tempo que cada um tem de experiência como bolsista PIBID também é diferente. Em virtude disso, é importante investigar um pouco sobre essa formação para a docência durante a participação nas etapas desta pesquisa.

Em suas reflexões, os bolsistas apontam para melhorias obtidas com o trabalho cooperativo, além do desenvolvimento pessoal em alguns aspectos importantes para o professor, como a fala, o saber planejar, entre outros.

Para B8, o aprendizado proporcionado pela vivência das etapas desta pesquisa foi grande, mas, principalmente, sua visão sobre o trabalho em grupo mudou. A seguir, apresenta-se um trecho de seu relato:

Aprendi muito [...] Eu aprendi que em tudo a gente precisa de força de vontade e empenho naquilo que você está fazendo. [...] Eu aprendi uma coisa que eu não tinha quase, que é o trabalho em equipe e eu não sabia direito como planejar, [...] a conduzir com os alunos os trabalhos, aprendi como improvisar às vezes em alguns momentos. [...] Nós aprendemos a trabalhar com os alunos [...] Fazer com que eles interagissem [...] Aprendemos também como planejar. É um trabalho difícil, não é fácil fazer um planejamento. Tem que ter muito esforço e empenho de si próprio.

B8 afirma que, nesse trabalho, aprendeu mais a construir um planejamento, bem como a conduzir os trabalhos na sala de aula, de modo a estimular a interação entre os alunos, improvisando nas situações adversas, quando necessário. Seu relato aponta para a importância do esforço de cada um para a realização dos trabalhos, principalmente, ao planejar a atividade, tarefa considerada difícil por B8. Isso exigiu o empenho de cada um. Planejar uma atividade não é uma tarefa fácil, mas planejar conjuntamente pode se tornar ainda mais difícil se cada pessoa não souber trabalhar com os conflitos que normalmente podem surgir durante o trabalho, ou, ainda, não aproveitar o crescimento proporcionado por ele. Nesse sentido, a reflexão de B8 aponta para a vivência que esta etapa possibilitou aos bolsistas, de planejar e readequar uma atividade, junto com outros colegas. Logo, o aprendizado construído nessa etapa vai além de saber planejar e saber lidar com as situações

práticas da aplicação. B8 afirma ter aprendido a trabalhar melhor em equipe, pois antes não sabia.

Além disso, em um determinado momento da entrevista, ele avalia se tinham conseguido ensinar aos alunos do ensino médio sobre a importância desse trabalho coletivo. Para ele “Eu acho que eles conseguiram entender o que é trabalhar em grupo, o que é trabalhar cooperativamente. O nosso trabalho não foi só com conhecimentos químicos, mas conseguir que eles trabalhassem em equipe [...]”.

B8 reconhece a importância das reflexões sobre o trabalho em grupo no âmbito do projeto PIBID, pois várias tarefas são realizadas conjuntamente nas equipes PIBID ou no grupo geral. Para ele, “[...] A gente não tá trabalhando para fim próprio, só para o nosso crescimento. A gente tá trabalhando para o crescimento de um grupo [...]”. Além disso, B8 acredita que os trabalhos realizados no PIBID que envolveram a AC contribuíram também para que os bolsistas se percebessem como parte de um grupo, fazendo com que sua visão sobre o trabalho coletivo fosse significativamente melhorada: “[...] eu acho que foi muito importante, porque envolveu todos os bolsistas [...] Fez com que eles interagissem e aprendessem a trabalhar em grupo, pois eu acho que eles não sabiam trabalhar em grupo”.

Esse fato é confirmado na fala de B8 ao afirmar que, em outros momentos, após os trabalhos com a aprendizagem cooperativa, ele recebeu ajuda de alguns bolsistas para realizar algumas atividades do projeto, como a construção e o planejamento de outras atividades. Segundo ele, aquilo não era obrigação dos outros bolsistas, mas, mesmo assim, ajudaram-no. B8 acredita que eles passaram a ver de modo diferente o trabalho em grupo e, com isso, tornaram-se mais solidários.

De um modo geral, a análise das reflexões feitas por B8 permite inferir que a oportunidade de conhecer uma metodologia diferente de trabalho em grupo na sala de aula proporcionou um novo olhar sobre esse trabalho coletivo, de modo que os benefícios apontados por pesquisadores dessa área puderam ser vivenciados na prática. Dessa forma, B8 aprendeu melhor a trabalhar em grupo e aprendeu também a trabalhar com essa dinâmica de grupo durante os momentos de exercício da docência.

Para B18, as contribuições dessas etapas para seu processo formativo também estão relacionadas ao modo como ele via o trabalho em grupo. Segundo ele:

No meu processo de formação inicial, isso contribuiu [...] porque se trata de uma estratégia que eu não conhecia, uma dinâmica de trabalho de grupo que eu não conhecia. Então, considerando que esta é uma estratégia muito importante que as atuais tendências de ensino incorporam, que é o trabalho em grupo, eu penso que contribuiu muito para minha formação. [...] agora eu tenho referenciais teóricos, se eu quiser saber alguma coisa sobre o trabalho em grupo eu procuro o Johnson e Johnson, ou outras referências similares.

Um aspecto importante trazido por B18 foram os estudos teóricos realizados durante a pesquisa. Este estudo proporcionou uma compreensão da AC bastante introdutória, mas também possibilitou aos bolsistas conhecerem alguns dos principais trabalhos e pesquisadores do exterior e do Brasil, apontando caminhos para que sejam estudados mais profundamente. Além disso, B18 afirma que conhecer essa dinâmica de trabalho em grupo também contribuiu diretamente para sua formação, já que está presente em muitas das atuais tendências de ensino. A esse respeito, B18 ainda afirma que:

Pensando nesta estratégia de trabalho em grupo, nunca nos foi apresentado um método de trabalho em grupo. E isso é algo que angustia todos que passam pela licenciatura, pois fala-se muito de trabalho em grupo para desenvolver competências e habilidades, mas como, qual o método que se usa, qual a metodologia mais adequada? Então, ao longo da graduação nunca tive isso. [...] O trabalho em grupo, geralmente, nunca teve um caráter de cooperação.

De certa forma, B18 faz uma crítica à formação dos professores, em que se fala muito sobre o que fazer, mas nem sempre se discute como fazer. Como Johnson, Johnson e Smith (1998) afirmam, às vezes o resultado obtido pelo professor pode ser caótico quando ele não tem uma formação adequada para estruturar e desenvolver um trabalho em grupo. Nesse sentido, a contribuição dada para a formação de B18, quanto à forma como ele vê o trabalho em grupo e as maneiras práticas de se realizar tal trabalho, fica ainda mais evidente em sua fala ao relatar que já passou por um resultado caótico, pelo fato de não saber como trabalhar coletivamente com os alunos. A seguir, um trecho de seu relato:

Eu tenho uma lembrança do estágio ano passado, uma das primeiras aulas que eu tive foi separar os alunos em grupo, fazer uma tempestade de ideais, a minha temática era chás, eu queria trabalhar

funções oxigenadas. A resposta desses alunos foi muito negativa, porque eles não souberam trabalhar em grupo, eles não tinha função no grupo. Eu não consegui enxergar isso: o que precisava? Qual estratégia eu deveria procurar para que cada um [...] todos eles participem? E o método Jigsaw me ajudou a ver um pouco diferente. Minha visão antes era um pouco negativa, ingênua sobre o trabalho. Agora eu tenho uma visão um pouco mais ampla. Então existem caminhos para o trabalho em grupo fluir, o trabalho em grupo não é algo tão conflituoso, tão negativo, existem métodos.

De um modo geral, B18 refletiu durante a entrevista sobre aspectos relacionados aos benefícios do trabalho em grupo, o qual nem sempre foi visto positivamente por ele, mas que agora se mostrou possível de ser realizado. Assim, sua visão do trabalho em grupo foi significativamente melhorada, de modo que passou a apresentar potencial para a construção de aprendizado e o desenvolvimento pessoal/interpessoal dos alunos. Nessa perspectiva, B21 enfatizou a importância dos momentos de discussão no planejamento da atividade e da abordagem realizada na sala de aula. Para ele:

[...] foi importante pra mim principalmente nessa parte das reuniões que a gente discutiu o que precisava mudar. [...] Este processo de reformular é uma prática que a gente tem que adquirir. Eu não tinha nenhuma prática disso, de pegar um material que já está feito e reformular, readaptar pra o aluno entender. Isso contribui, pois vou ser professor né. [...] Acho que, de um modo geral, o que eu aprendi sobre a parte de abordar com os alunos, saber ouvir o que o aluno vai dizer, aceitar as opiniões deles.

A fala de B21 ressalta que a Etapa 3 se configurou como uma possibilidade de vivenciar a prática de um professor de um modo geral, mas especialmente em atividades cooperativas. Ele não possuía experiência em planejar ou em conduzir uma aula e, nesse momento, pôde exercer cada um desses papéis, fundamentais para qualquer professor. O desenvolvimento de algumas habilidades pedagógicas inerentes à prática do professor não é exclusividade das atividades pautadas na AC, mas da prática em sala de aula, de uma maneira geral. No entanto, é importante destacar algumas particularidades dessas atividades, como, por exemplo, o modo como o professor deve lidar com as interações nos grupos, como o trabalho pode ser incentivado e avaliado, os desafios encontrados pelo fato de o trabalho ser realizado coletivamente, entre outros. Desenvolver-se nesses aspectos está relacionado intimamente sobre o modo como o professor concebe esse trabalho em

grupo. Nesse sentido, todos os bolsistas ampliaram sua ideia sobre trabalhar coletivamente, de modo que reconhecem as potencialidades desse trabalho em sala de aula.

Nessa perspectiva, B21 também discutiu sobre o modo como vê o trabalho em grupo após sua participação nas três etapas da pesquisa e comparou esse trabalho em suas experiências. A seguir, um trecho de sua fala:

[...] No grupo tradicional, por exemplo, no meu tempo era assim: quando a gente se reunia eu sempre ficava de fora, ficava quieto e eles iam fazendo entre eles ali. Então para mim, eu não entendia nada das explicações, a gente nem conversava entre nós. Já na aprendizagem cooperativa, no grupo, cada um tem uma função, então se aquela pessoas não trabalhar, não vai desenvolver e o grupo não vai chegar no resultado esperado. Essa é a grande diferença.

A fala de B21 denota que o bolsista incorporou a ideia da AC, no que diz respeito à importância de cada um dentro do grupo e do resultado atingido quando o trabalho é realizado efetivamente por todos. Os benefícios são tanto individuais quanto coletivos.

De uma maneira geral, infere-se que os principais benefícios trazidos à formação de B21 para a docência dizem respeito aos aspectos da prática do professor, dos quais ele não possuía muita vivência. Em especial, esta prática permitiu que o bolsista construísse seu fazer docente a partir de reflexões realizadas no PIBID que valorizam a postura de um professor problematizador, reflexivo e que constrói situações de aprendizado juntamente com seus alunos.

Para B26, a Etapa 3 contribuiu especialmente para que aprendesse a considerar os diferentes sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, enquanto realizava o planejamento das aulas. Segundo o bolsista:

O planejamento foi o que mais contribuiu [...] porque quando você planeja você tem que assumir as duas posturas, como professor e como aluno. Você tem que pensar você na sua prática docente, e como que seu aluno estaria ali.

Nos encontros de planejamento, foi observado que os bolsistas tiveram dificuldades de “pensar” como aluno e como professor. Entretanto, a fala de B26 mostra que superar essa dificuldade foi algo que tornou o trabalho de planejar,

considerando as posturas do professor e do aluno, essencial nos benefícios trazidos ao seu processo formativo. A maneira como o trabalho em grupo era vista por B26 também foi mudada significativamente. Dessa forma, o bolsista passou a ver as potencialidades das tarefas realizadas coletivamente, como o desenvolvimento de habilidades e a aprendizagem proporcionada pelo conflito de opiniões. Esse fato se confirma em sua experiência durante o estágio supervisionado, em que B26 tentou trabalhar cooperativamente. Um trecho de seu relato é apresentado a seguir:

Eu tinha essa resistência de fazer trabalho em equipe, de planejar. E eu comecei ver isso de uma forma diferente e vejo que isso dá resultado. [...] Eu acho que é uma boa alternativa de trabalhar com os alunos. Eu até tentei trabalhar nessa perspectiva no meu estágio [...] com as funções que eu atribuí para cada integrante dos grupos. Enfim, eu obtive resultados bons, que até a professora X comentou e me pediu: me passa essas funções aí pra eu utilizar nas outras salas também. É uma maneira de avaliar o aluno e de fazer esse aluno interagir também. [...] Eu mudei minha maneira de pensar de trabalhar em grupo.

Assim, observa-se novamente que pensar no trabalho em grupo tornou-se algo positivo, que permite refletir sobre diversos resultados positivos com sua utilização. Tal fato é evidenciado por B26 ao diferenciar os grupos da aprendizagem cooperativa daqueles grupos tradicionalmente utilizados nas salas de aula. Para B26, “[...] fazer aquele aluno ver que ele tem importância dentro do grupo. Em uma atividade tradicional de trabalhar em grupo, geralmente nem todos vão fazer. [...] Na atividade cooperativa tem várias maneiras de você avaliar [...]”.

Infere-se que todos os quatro bolsistas se desenvolveram como futuros professores, embora nem todos os aspectos desenvolvidos tenham sido identificados ou discutidos. Ademais, ficou evidente que o trabalho em grupo passou a ser visto de uma maneira diferente pelos bolsistas, de modo a apresentar diversos benefícios e estimular os bolsistas a trabalharem de modo cooperativo com os grupos de alunos em suas práticas de ensino.

De uma maneira geral, a reflexão realizada pelos bolsistas foi positiva e permitiu-nos conhecer a perspectiva pessoal deles durante e após o estudo, a vivência, o planejamento e a aplicação de atividades pautadas na AC. Por isso, o trabalho mostrou-se importante no processo de formação deles, permitindo que a prática do trabalho coletivo fosse estimulada, bem como possibilitando que os bolsistas se desenvolvessem dentro de seu processo de formação docente.

4.3.2 Considerações da Etapa 3

A Etapa 3 contribuiu diretamente para o processo de formação dos bolsistas para o exercício da docência. Nesse sentido, durante o planejamento, os bolsistas puderam melhorar seu relacionamento e o trabalho em grupo, bem como aprender melhor sobre como o professor pode planejar uma atividade, considerando a perspectiva do aluno dentro de sala de aula e os assuntos/conteúdos envolvidos.

Além disso, as dificuldades encontradas durante a reelaboração da atividade também puderam ser superadas e permitiram que os bolsistas aprendessem com a situação de planejar coletivamente, em especial, quanto à importância do empenho de cada um para que o resultado seja positivo.

Os momentos da aplicação da atividade permitiram que os bolsistas vivenciassem a condução das discussões, bem como outras tarefas pertinentes ao professor, como a mediação e a problematização do conhecimento dos alunos, a maneira como surgem adversidades no ambiente escolar que precisam ser superadas, a estimulação para o trabalho em grupo e a participação dos alunos, dentre outros. Todas essas características estiveram presentes enquanto os bolsistas exerceram a docência e permitiram que construíssem seu fazer docente com base nessa perspectiva.

Por fim, a Etapa 3 também revelou a visão particular de cada bolsista acerca dos trabalhos realizados ao longo da pesquisa. Com isso, foi possível conhecer a maneira como cada um buscou superar as dificuldades encontradas durante o planejamento e a aplicação da atividade. Também foi possível observar que os bolsistas tinham uma concepção desmotivada do trabalho em grupo, mas que agora o veem de modo diferente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada nesta pesquisa apresentou importantes resultados que contribuíram diretamente para o processo de formação dos bolsistas, tanto no que tange ao desenvolvimento de habilidades como à construção de conhecimentos específicos por meio do trabalho cooperativo. Nesse sentido, ao buscar uma relação entre o trabalho cooperativo e a formação de professores, nosso trabalho contribui com as pesquisas sobre aprendizagem cooperativa no Brasil, bem como aponta uma nova perspectiva para os professores envolvidos na formação inicial dos licenciandos em Química. Dessa forma, diferentes aspectos permitiram responder à questão de pesquisa: A aprendizagem cooperativa pode trazer ao processo formativo dos bolsistas PIBID/Química o desenvolvimento de habilidades e a construção de conhecimentos científicos e pedagógicos?

Dentre as principais contribuições constatadas, podemos apontar a significativa mudança da maneira como os bolsistas concebiam o trabalho em grupo na sala de aula, de modo que, após reconhecerem e experimentarem os benefícios deste quando planejado conforme os preceitos da aprendizagem cooperativa, compreenderam o potencial dessa metodologia no ensino de Química. Nessa perspectiva, eles ampliaram e construíram conhecimentos específicos por meio da cooperação, compartilhando suas ideias e as modificando durante as atividades. Ademais, também se desenvolveram como professores, com relação a: valorizar o trabalho em grupo e a participação igualitária dos estudantes; planejar uma atividade, considerando os aspectos químicos e pedagógicos; relacionar os conteúdos químicos ao tema discutido nas aulas; questionar e problematizar os conhecimentos dos estudantes a fim de facilitar a construção dos conhecimentos; transpor os conteúdos específicos trabalhados por meio de uma linguagem acessível aos estudantes; organizar as atividades conforme o tempo disponível na aula, entre outros.

Em especial, na Etapa 1, observou-se que as reflexões e os debates promovidos reafirmaram a importância do trabalho em grupo. Os estudos dos textos conduziram os bolsistas a conhecer como se dá a dinâmica da aprendizagem cooperativa em sala de aula, seus princípios básicos e fundamentos para que o

trabalho aconteça de maneira efetiva entre os alunos, bem como os resultados conquistados pelos pesquisadores ao utilizarem a AC. Nesse sentido, nosso trabalho contribuiu para o processo de formação desses bolsistas, principalmente, pelo fato de permitir que tenham uma visão mais ampla e menos simplista do trabalho em grupo. Ademais, esta contribuição se estendeu também ao projeto PIBID, rompendo, de certa forma, com as atitudes individualistas refletidas nos trabalhos em grupo e melhorando a relação entre os bolsistas. O envolvimento deles com atividades de cooperação contribuiu consideravelmente para os trabalhos relacionados às diferentes atividades desenvolvidas no projeto.

Além disso, ao dialogarem com os autores dos textos durante os estudos, os bolsistas puderam refletir enquanto futuros professores sobre o modo de estruturar os trabalhos em grupo, visando aos aspectos cognitivos e sociais relacionados ao conhecimento científico. Assim, algumas habilidades, como a fala, a escrita, dentre outras, foram incentivadas durante os estudos na Etapa 1, permitindo que os bolsistas se desenvolvessem nesses aspectos.

Na Etapa 2, a AC contribuiu diretamente para a construção dos conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e históricos acerca do chocolate, por meio do método *Jigsaw*. Os princípios básicos da aprendizagem cooperativa puderam ser vivenciados na prática; além disso, o ambiente criado possibilitou a promoção de habilidades necessárias para o trabalho em grupo, tais como: o respeito mútuo, a organização de ideias, a resolução dos conflitos de opinião, a escrita, dentre outras. Do ponto de vista da formação de professores, é importante que os bolsistas tenham vivenciado algo diferente da formação ambiental na qual estão inseridos, pois permite que reconheçam novas possibilidades e construam sua identidade enquanto professores em uma perspectiva pautada na problematização e no trabalho em grupo.

Todos os bolsistas tiveram oportunidade de tornar significativa sua aprendizagem durante a atividade cooperativa, de modo que uma parte deles aprimorou aquilo que conheciam acerca do chocolate, enquanto outros aprenderam coisas novas em seus grupos de especialistas e no compartilhamento de experiências nos grupos de base. Nesse sentido, a AC contribuiu para que os alunos concebessem o trabalho em grupo de uma maneira mais ampla e vivenciassem os benefícios trazidos por ele na construção de conhecimentos específicos e no

desenvolvimento de algumas habilidades, como a fala, a escrita, a organização de ideias, a argumentação, dentre outras.

A Etapa 3 possibilitou a inserção dos bolsistas no ambiente escolar em uma perspectiva da aprendizagem cooperativa, após o estudo e a vivência das atividades pautadas no trabalho cooperativo. Com isso, eles puderam conhecer melhor como a AC se desenvolve na prática, aprendendo a lidar com as dificuldades encontradas, entre as quais podem ser citadas como exemplos: planejar as atividades de uma maneira que o diálogo e a discussão sejam incentivados; problematizar os conhecimentos dos alunos de forma mediadora; administrar o tempo ao executar o planejamento durante as aulas; promover a interação e a interdependência positiva entre os estudantes, dentre outras.

Nessa perspectiva, a AC contribuiu para que os bolsistas vivenciassem e superassem algumas dessas dificuldades, permitindo que se desenvolvessem em relação à docência, durante a condução das aulas, ao mediar e problematizarem os debates realizados, entre outras situações. Esse momento contemplou a visão dos bolsistas no exercício da docência ao vivenciarem o trabalho cooperativo e evidenciou os benefícios para a sua formação docente e os aprendizados construídos durante o exercício da docência em sala de aula. Assim, notou-se que a AC mobilizou os bolsistas para a utilização do trabalho em grupo, de tal forma que a visão deles foi sendo modificada substancialmente durante as etapas da pesquisa, levando-os a compreender que o trabalho em grupo, na perspectiva da cooperação, tem grande potencial no ensino de Química.

É nesse sentido que a AC deu sua maior contribuição para o PIBID/Química, uma vez que nesse projeto são desenvolvidas várias atividades em grupo, e a partir desta pesquisa, os bolsistas puderam melhorar seu relacionamento com os demais, demonstrar mais empenho individual para um melhor resultado no grupo, desenvolver-se quanto a algumas habilidades estimuladas no projeto, bem como aprender um pouco sobre uma maneira alternativa de trabalhar em grupo na sala de aula. Algumas das qualidades de um bom professor, tais como: problematizar os conhecimentos dos alunos, questionar suas ideias iniciais, facilitar o trabalho e mediar as discussões visando à construção de conhecimentos, promover e estimular o trabalho em grupo de modo cooperativo, dentre outras, foram desenvolvidas e ainda continuam sendo estimuladas nas atividades desenvolvidas no projeto PIBID. Elas são centrais na formação inicial, na perspectiva atual de ensino e

aprendizagem, e reforçam a importância de trabalhar com diferentes metodologias e abordagens na formação de professores, para que estes se desenvolvam também no “como fazer”.

Por fim, esta pesquisa aponta caminhos para se utilizar a AC na formação de professores, de modo a possibilitar uma visão mais ampla do trabalho em grupo e estimular o trabalho coletivo, tão importante na sociedade atual e pouco explorado enquanto possibilidade de desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais em estudantes em processo de formação inicial.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S. **Psicologia da criatividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, p.85, 1986.
- ARGYLE, M. **Cooperation: The Basic for sociability**. London: Routledge, 1991.
- ARONSON, E.; PATNOE, S. **The Jigsaw classroom**. 2ed. Nova Iorque: Longman, 1997.
- AZEVEDO, C. E. F.; OLIVEIRA, L. G. L.; GONZALEZ, R. K.; ABDALLA, M. M. **A estratégia de triangulação: objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo**. IV Encontro de ensino e pesquisa em administração e contabilidade. Brasília, 2013.
- BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S.; Aprendizagem cooperativa e ensino de Química – parceria que dá certo. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIDEGÁIN, N. U. (coord.). **El aprendizaje cooperativo**. Pamplona: Departamento de Educación y Cultura de Navarra, 1999. Disponível em: <<http://sauce.pntic.mec.es/falcon/aprencooper.pdf>>
- BRAIBANTE, M. E. F.; WOLLMANN, E. M. A influência do PIBID na formação dos acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p.167-172, nov., 2012.
- BRASIL. **Censo da Educação Superior 2011**. Ministério da Educação, INEP, 2011.
- BRASIL. Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. **Diário Oficial da União**, n. 239, seção 1, p. 39, 2007.
- CAMPOS, F. C. A.; SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID**. Disponível em: <<http://capes.gov.br/educacaobasica/capespibid>>
- CARNEIRO, C. M. **Aprendizagem cooperativa em sala de aula: sistematização para disciplina de Química**. 85f. Dissertação (Mestrado em Química). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. de e GIL-PÉREZ, D., **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2001.

CHAVES, S. N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de ciências: tensões entre o pensar e o agir.** Tese de doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP, Campinas, 2000.

COCHITO, M. I. S. **Cooperação e aprendizagem: educação intercultural.** Lisboa: ACIME, 2004.

DEMO, P. **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda.** Porto Alegre: Mediação, 2005.

DEUTSCH, M. Na experimental study of the effects of cooperation and competition upon group process. **Human Relations**, v.2, p.199-232, 1949.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade. A criança e o currículo.** Lisboa: Relógio D'Água Editores, 2002.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p.161-168, 2010.

FONTES, A.; FREIXO, O. **Vygostky e a aprendizagem cooperativa.** Lisboa: Livros Horizonte, 2004.

FREITAS, L. V.; FREITAS, C. V. **Aprendizagem cooperativa.** Porto: Asa, 2003.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org). **Métodos de Pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de graduação tecnológica – planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da SEAD/UFRGA. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 120p. 2009.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, A. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Effects of cooperative and individualistic learning experiences on interethnic interaction. **Journal of Educational Psychology**, v.73, p. 444-449, 1981.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J.; ROY, P. **Circles of learning: cooperation in classroom.** Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development, 1984.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo en el aula.** Buenos Aires: Paidós Educador, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning together and alone. Cooperative, competitive, and individualistic learning**, 5ed. Boston, MS: Allyn and Bacon, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. Cooperative Learning Returns To College: What Evidence Is There That It Works? In **Change**. v.30. jul/ago, p.27-35, 1998.

KAGAN, S. **Cooperative learning**. San Juan Capistrano, CA: Resources for Teachers, 1989.

LOPES, A. D.; CUMINALE, N. Chocolate: dá pra comer sem culpa. **Revista VEJA**, p.84, ano 46, n. 41, out, 2013

LOPES, J.; SILVA, H. S. **A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor**. Lisboa: Lidel, 2009.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química –Professores /Pesquisadores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

MARROW, A. J. **The practical theorist: The life and work of Kurt Lewin**. New York: Teachers College, 1969.

MASSI, L.; CERRUTTI, B. M.; QUEIROZ, S. L. **Revista Química Nova**, v.36, n.6, p.897-904, 2013.

MELO, J. A. P.; SILVA, R. M. G. da. Investigando sobre as Concepções e a Compreensão das Tecnologias na Educação. **Revista E-Curriculum**, v. 4, n. 1, p.1-13, 2008.

MENEZES, M. G.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, R. M. S. Aprendizagem cooperativa: o que pensam os estudantes? **Revista Linguagens, Educação e Sociedade**, ano 12, n. 17, jul/dez, 2007.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MORO, M. L. F. A epistemologia genética e a educação: algumas implicações. **Em aberto**. Brasília, ano 9, n. 48, out/dez, 1990.

MORO, M. L. F. Interações sociais e construção do conhecimento. Reflexões para uma discussão sempre atual. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v. 7, n.3, p.215-277, 1991.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo: ampliando e aprofundando a reflexão sobre a técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n.4, p. 766-775, 2011.

NIQUINI, D. P. **O Grupo Cooperativo: uma metodologia de ensino**. 1ª ed. Brasília: Universa, 1997.

NITZKE, J. A.; FRANCO, S. R. K. Aprendizagem cooperativa: utopia ou possibilidade? **Revista Informática na Educação: teoria e prática**. V.5. n. 2. Porto Alegre, nov., 2002.

NÓVOA, A. (org) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

OVEJERO, B. A. **Métodos de Aprendizagem Cooperativa**. PPLL. Espanha: 1990. Disponível em <www.crede02.seduc.ce.gov.br/index.php/downloads/category/34-documentos?download=579:historia-e-mtodo>

PAREDES, G. G. O. **Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de professores de ciência**. 2012. 183 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PEREIRA, C. W. (Org.). **Educação de professores na era da globalização: subsídios para uma proposta humanista**. Rio de Janeiro: Nau, 2000.

PÉREZ-GOMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 3ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 95-114.

PÉREZ, M. F. **Así enseña nuestra universidad: hacia la construcción crítica de una didáctica universitaria**. Madrid, Universidad Complutense, 1989.

PERRET-CLERMONT, A. N. **Desenvolvimento da inteligência e interação social**. Neuchatel: Instituto Piaget. p.362, 1973.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins fontes, p.115, 1990.

PIAGET, J. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

QUEIROZ, M. P.; BARBOSA, R. M. N.; AMARAL, E. M. R. Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. V. 9, n.3, 2009.

RAMOS, R. C.; SILVA, H. S.; LOPES, J. A aprendizagem no ensino-aprendizagem das ciências naturais através de um método de aprendizagem cooperativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V. 12, n.12, p.334-346, 2013.

RODRIGUÉZ, R. D. C. M.; CORONA, L. B. **Efecto de la implementación del aprendizaje cooperativo en estudiantes de la Universidad Politécnica de Pachuca a través del método Jigsaw**. Anais do XI Congresso Nacional de Investigación Educativa, Cidade do México, 2011.

SÁ-CHAVES, I. da S. C. **A construção do conhecimento pela análise reflexiva de práxis**. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e Tecnologia. Ministério da Ciência e da Tecnologia, 2002.

SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. B.; SANTOS, N. **Ambientes de Aprendizagem Cooperativa apoiados por computador: uma perspectiva do referencial teórico.** In: Taller Internacional de Software Educativo. Anales del Taller Internacional de Software Educativo. Santiago: Universidad del Chile, 1998.

SCHEIBEL, M. R.; SILVEIRA, R. M. C. F.; RESENDE, L. M.; SANTOS JÚNIOR, G. Aprendizagem cooperativa: uma opção metodológica para se trabalhar as questões da Ciência e da Tecnologia nos cursos de formação de professores. **R. B. E. C. T.** v.2, n.2, mai./ago, 2009.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba, CAPES/PROIN/UNIMEP, p.12–41, 2000.

SCHNETZLER, R. P.; ROSA, M. I. F. P. S., A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n.1, 2003.

SCHNETZLER, R. P.; SILVA, L. H. A., **Buscando o caminho do meio: construindo a parceria entre professores e formadores de professores de ciências.** In.: Educação On-Line, disponível em <http://www.educacaoonline.pro.br>, 2001.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org) **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

SILVA, A. J. **Aprendizagem cooperativa no ensino de Química: uma proposta de abordagem em sala de aula.** 264f. Dissertação (Mestrado profissional ensino de Ciências). Instituto de Química, Universidade de Brasília, 2007.

SLAVIN, R. E. **Cooperative learning: theory, research and practice.** 2ed. Boston, MA: Allyn and Bacon, 1995.

SLAVIN, R. **Cooperative Learning.** New Yourk, NY Longman, 1983.

TEODORO, D. L. **Aprendizagem Cooperativa no ensino de Química: investigando uma atividade didática elaborada no formato Jigsaw.** 119f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Instituto de Química. Universidade de São Paulo. 2011.

VALVERDE, G. J.; VIZA, A. M. L. Optimización metodológica de entornos telemáticos cooperativos (BCSW y SINERGEIA) como recursos didácticos de la química em la producción de hipermídia. **Enseñanza de las ciências**, v.26, n.1, p.93-106, 2008.

VASCONCELOS, A. L. F. S.; SILVA, M. F. N.; LIMA, C. A.; MELO, E. A. T. Uma reflexão da aprendizagem cooperativa como estratégia de ensino para a formação

dos contadores. **RIC – Revista de informação contábil**, v. 2, n. 7, p.72-83, out/dez, 2007.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WEBB, N. M.; FARIVAR, S. H.; MASTERGEORGE, A. M. Productive helping in the cooperative groups. **Theory into Practice**, 41(1), p.13-20, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questões do texto 1/ Etapa 1

Questão 1: Quais foram suas impressões sobre o artigo? Em quais aspectos você considera essa leitura importante para sua formação enquanto futuro professor?

Questão 2: Com base na leitura do artigo, elabore um texto que discuta o que é a Aprendizagem Cooperativa, quais os princípios que a sustentam, suas raízes teóricas, o funcionamento de sua dinâmica, o papel do professor em atividades cooperativas, dentre outros aspectos que considera importantes no texto.

APÊNDICE B – Questões do texto 2/ Etapa 1

Questão 3: Quais foram as impressões que você teve ao realizar a leitura do artigo? Justifique ressaltando os aspectos importantes do texto.

Questão 4: Ao ler este texto você considera que sua compreensão acerca da Aprendizagem Cooperativa melhorou? Em quais aspectos?

APÊNDICE C – Questões coletivas da Etapa 1

Questão 5: Segundo o texto, ao recordarmos as situações nas quais construímos conhecimento, perceberemos que grande parte delas envolve outras pessoas. Segundo os autores “Não se aprende sozinho”. Você concorda com essa afirmativa? Justifique.

Questão 6: Quais são as tarefas que fazem parte do papel do professor em atividades cooperativas que utilizam o método *Jigsaw*?

Questão 7: Considerando os princípios da Aprendizagem Cooperativa (Interdependência positiva, Responsabilidade individual, Interação face a face, Habilidades interpessoais, Processamento grupal), de que maneira o professor buscou alcançar esses princípios nas atividades, durante as aulas no ensino de Cinética Química?

APÊNDICE D – Questões para o processamento grupal da Etapa 1

Questão 8: Cite algumas ações suas que tenham favorecido o desenvolvimento do trabalho em grupo no encontro passado. Reflita e descreva algumas ações suas que precisam ser aperfeiçoadas para o bom desempenho do grupo em encontros futuros.

Questão 9: Aponte algumas ações de seus colegas de grupo que tenham favorecido o bom desenvolvimento do trabalho em grupo no encontro passado. Reflita e descreva algumas ações de seus colegas de grupo que precisam ser aperfeiçoadas para um melhor desempenho do grupo em encontros futuros.

APÊNDICE E – Questões de avaliação da atividade da Etapa 2

Questão 10: Você teve dificuldades de trabalhar em grupo? Explique.

Questão 11: O trabalho em grupo facilitou seu aprendizado? Explique.

Questão 12: Você acha possível trabalhar atividades pautadas na aprendizagem cooperativa com alunos do ensino médio?

Questão 13: Ao final da atividade, você conseguiu aprender aquilo que seus colegas trouxeram de seus respectivos grupos de especialistas? Comente.

APÊNDICE F – Roteiro da entrevista semiestruturada

Comente, de maneira geral, como foi para você planejar, readequar a atividade da Chocoquímica e aplicar a proposta para os alunos do ensino médio.

Quais as dificuldades que você teve ao realizar estas tarefas?

Você considera que esta tarefa trouxe algum benefício ao seu processo formativo? De que maneira? O que você aprendeu com o desenvolvimento desta tarefa?

Que papel você desempenhou durante a aplicação da atividade da Chocoquímica? Você se sentiu seguro?

Como você compreende os princípios da aprendizagem cooperativa: interdependência positiva, interação face a face/interação promotora, responsabilização individual, habilidades sociais, processamento grupal?

Você vê diferenças do trabalho em grupo utilizado normalmente nas salas de aula do trabalho em grupo planejado nas atividades de aprendizagem cooperativa? Se sim, quais? Se não, quais são os aspectos comuns?

De que maneira o professor pode tornar os alunos dependentes uns dos outros nas atividades cooperativas?

Qual a relação entre o trabalho cooperativo e as habilidades sociais?

Por que é importante avaliar o aluno individualmente no trabalho em grupo? Como o professor pode fazer isto?

De que maneira o professor pode melhorar a forma dos alunos interagirem entre si em um grupo?

Como o grupo pode avaliar suas ações durante o trabalho cooperativo? Você considera isto importante? Por quê?