

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

EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR

**UM ESTUDO SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE
ALUNOS CONCLUINTEs DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE
AS ESTAÇÕES DO ANO**

**MARINGÁ
2020**

EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR

**UM ESTUDO SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE
ALUNOS CONCLUINTEs DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE
AS ESTAÇÕES DO ANO**

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 obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Michel Corci Batista.

MARINGÁ
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

A447e Almeida Junior, Edson Ribeiro de Britto de
Um estudo sobre as representações sociais de
alunos concluintes do ensino fundamental sobre as
estações do ano / Edson Ribeiro de Britto de Almeida
Junior. -- Maringá, 2020.
94, [7] f. : il. color., figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira
Magalhães Júnior.
Coorientador: Prof. Dr. Michel Corci Batista.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para
a Ciência e a Matemática, 2020.

1. Representações Sociais - Estudantes do ensino
fundamental - Campo Mourão (PR). 2. Educação em
astronomia. 3. Livros didáticos - Ensino fundamental
- Análise retórica. 4. Estações do ano - Ensino. I.
Magalhães Júnior, Carlos Alberto de Oliveira,
orient. II. Batista, Michel Corci, coorient. III.
Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-
Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática.
IV. Título

CDD 23.ed. 507

Síntique Raquel Eleuterio - CRB 9/1641

EDSON RIBEIRO DE BRITTO DE ALMEIDA JUNIOR

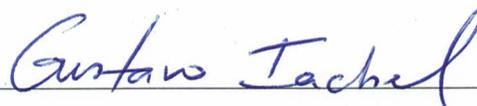
**Um estudo sobre as Representações Sociais de alunos concluintes do
Ensino Fundamental sobre as estações do ano**

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 *Ensino de Ciências e Matemática*.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior
Universidade Estadual de Maringá - UEM



Prof. Dr. Gustavo Iachel
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR



Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Maringá, 19 de Fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Durante todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa, muitas pessoas contribuíram de forma pessoal e profissional para que esta dissertação se concretizasse, para as quais eu expresso meus sinceros agradecimentos:

- Primeiramente a Deus por me conceder saúde para desenvolver esta pesquisa e por me oportunizar perseverança e dedicação em todas as ações de minha vida.
- Aos meus pais e familiares, pelo incentivo e apoio incondicional nos momentos difíceis, de desânimo e cansaço.
- A minha esposa, Camila Oliveira, por vivenciar esta pesquisa comigo, sempre me cativando com seu companheirismo, carinho e palavras de incentivo.
- Ao professor Dr. Valdinei Cardoso, por me guiar nos meus primeiros passos acadêmicos ainda durante a graduação e que, certamente, contribuíram para a minha capacitação para ingressar em um programa de mestrado.
- Aos professores Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior e Dr. Michel Corci Batista por, mais do que orientar o trabalho, me proporcionaram inúmeros momentos de aprendizado que me inspiraram a compreender a Teoria das Representações Sociais e suas aplicações no âmbito da Educação em Astronomia.
- Ao professor Dr. Gustavo Iachel e ao professor Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves, pelo aceite de participação na banca e pelas valiosas contribuições para fomentar a qualidade metodológica e conceitual deste trabalho.
- Aos meus queridos alunos do Colégio Conexão COC e da Faculdade UNICAMPO, pelas discussões e reflexões diárias que enriquecem a minha atuação docente e fomentam o meu amor por ensinar.

RESUMO

As teorias de aprendizagem construtivistas concebem o conhecimento prévio dos estudantes como uma das variáveis mais importante para o aprendizado de novos conceitos. A estrutura cognitiva é algo idiossincrático e a tarefa de compreender como os novos conceitos interagem com os preexistentes não é fácil. A Teoria das Representações Sociais fornece os fundamentos para compreender como esses conhecimentos de senso comum são construídos e socialmente compartilhados. Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar as Representações Sociais que os estudantes concluintes dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Campo Mourão - PR compartilham a respeito do fenômeno das estações do ano, bem como a relação dessas representações com os conceitos apresentados nos livros didáticos adotados pela escola. A abordagem metodológica para a constituição e a análise dos dados foi a qualitativa, especificamente a explicativa. A análise retórica dos livros didáticos, nos permitiu identificar os argumentos utilizados por seus autores, bem como verificar se tais argumentos são condizentes com as Diretrizes Curriculares da Educação, do estado do Paraná. A técnica empregada para identificar as Representações Sociais foi a Evocação Livre de Palavras, que permitiu a identificação dos elementos centrais, intermediários e periféricos dessa representação, seguida de uma breve redação sobre as palavras evocadas. As redações apresentadas pelos sujeitos investigados foram analisadas segundo os pressupostos teóricos da Análise Textual Discursiva. Os resultados encontrados apresentaram que os grupos semânticos rotação, translação, tempo e distância entre a Terra e o Sol, compõem o quadrante dos elementos centrais da representação social investigada. Além disso, identificamos uma divergência entre as representações sociais compartilhada por esses estudantes e os discursos existentes nos livros didáticos, a respeito do fenômeno astronômico em questão. Tal resultado corrobora a Teoria da Aprendizagem Significativa no que diz respeito aos materiais didáticos utilizados. Afinal, mesmo que um material de aprendizagem seja potencialmente significativo, se não proporcionar condições para a associação das novas informações com os conhecimentos idiossincráticos do estudante, não haverá a aprendizagem.

Palavras-chave: Análise Retórica. Estações do Ano. Teoria das Representações Sociais.

ABSTRACT

Constructivist learning theories conceive students' prior knowledge as one of the most important variables for learning new concepts. The cognitive structure is somewhat idiosyncratic and the task of understanding how new concepts interact with pre-existing ones is not an easy one. The Theory of Social Representations provides the foundation for understanding how this common sense knowledge is constructed and socially shared. Thus, the present study aimed to investigate the Social Representations that the concluding students of the final years of Elementary School in the municipality of Campo Mourão - PR share about the phenomenon of the seasons, as well as the relationship of these representations with the concepts presented in the textbooks adopted by the school. The methodological approach to the constitution and analysis of the data was qualitative, specifically the explanatory one. The rhetorical analysis of the textbooks, allowed us to identify the arguments used by their authors, as well as to verify if these arguments are consistent with the Curricular Guidelines of Education, of the state of Paraná. The technique used to identify Social Representations was Free Evocation of Words, which allowed the identification of the central, intermediate and peripheral elements of this representation, followed by a brief essay on the evoked words. The discourses presented by the investigated subjects were analyzed according to the theoretical assumptions of the Textual Discursive Analysis. The results found showed that the semantic groups rotation, translation, time and distance between the Earth and the Sun, make up the quadrant of the central elements of the investigated social representation. In addition, we identified a divergence between the social representations shared by these students and the speeches existing in textbooks, regarding the astronomical phenomenon in question. This result corroborates the Theory of Meaningful Learning with regard to the teaching materials used. After all, even if a learning material is potentially significant, if it does not provide conditions for the association of new information with the student's idiosyncratic knowledge, there will be no learning.

Keywords: Rhetorical analysis. Seasons of year. Theory of Social Representation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Ptolomeu - fora de escala	19
Figura 2 - Representação do raio médio do Periélio (RP) e do Afélio (RA) ao Sol	21
Figura 3 - Forma aproximada da Terra.	23
Figura 4 - Principais planos que cortam uma esfera.	24
Figura 5 - Representação de alguns elementos das coordenadas horizontais.	24
Figura 6 - Representação do fluxo solar devido a inclinação relativa da posição do Sol.	26
Figura 7 - Representação das estações do ano. A excentricidade da órbita visa efeito de perspectiva.....	27
Figura 8 - Representação do sistema de coordenadas equatorial.	28
Figura 9 - Início das estações do ano numa perspectiva heliocêntrica.	30
Figura 10 - Iluminação da Terra durante os Solstícios e Equinócios.	31
Figura 11 - Esquema do Sistema Solar.	58
Figura 12 - Movimento de rotação da Terra.....	59
Figura 13 - Distribuição de luz na superfície da Terra, (a) original e (b) alterado.....	61
Figura 14 - Ilustração da inclinação do eixo da Terra.	62
Figura 15 - A trajetória da Terra ao redor do Sol e as estações do ano nos hemisférios norte e sul.	62
Figura 16 - (a) Ilustração da inclinação do eixo da Terra e (b) Ilustração da trajetória da Terra ao redor do Sol, em diferentes períodos do ano.	66
Figura 17 - Ilustração do formato da Terra, o seu eixo imaginário e a incidência dos raios solares sobre a superfície.....	69
Figura 18 - Início de algumas estações do ano.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Excentricidade da órbita dos planetas do Sistema Solar	22
Tabela 2 - Início e duração das estações do ano no Hemisfério Sul	22
Tabela 3 - Início e duração das estações do ano, no período de 2010 A 2040.....	31
Tabela 4 - Obliquidade Da Eclíptica Dos Planetas Do Sistema Solar	32
Tabela 5 - Mapeamento da distribuição de livros didáticos de Ciências Naturais, no município de Campo Mourão no período de 2015 à 2018.	49
Tabela 6 - Mapeamento da distribuição de livros didáticos de Geografia, no município de Campo Mourão no período de 2015 à 2018.	50
Tabela 7 - Critérios utilizados para definição dos elementos centrais, intermediários e periféricos a partir da evocação livre de palavras.	55
Tabela 8 - Tabela de quatro casas referente às palavras evocadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio a respeito do tema indutor “como ocorre o fenômeno das estações do ano?”. Parâmetros de comparação: $F = 15,5$ e $OME = 2,98$	73

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1. AS ESTAÇÕES DO ANO	16
1.1. O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO	16
1.2. O FENÔMENO DAS ESTAÇÕES DO ANO	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	34
2.1. A TEORIA DA ANÁLISE RETÓRICA	34
2.2. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUA INSERÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR	41
3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	57
4.1. ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	57
4.1.1. PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – O PLANETA TERRA.....	58
4.1.2. PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – MATÉRIA E ENERGIA.....	65
4.1.3. PROJETO ARARIBÁ – GEOGRAFIA.....	67
4.2. AS REPRESENTAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO EXPRESSAS PELAS PALAVRAS EVOCADAS	72
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICES	94

INTRODUÇÃO

Inúmeras inquietações fizeram parte da minha trajetória profissional e acadêmica até aqui. Ingressei no curso de licenciatura em Física na Universidade Estadual de Maringá – campus regional de Goioerê, no ano de 2014. No segundo semestre da graduação, iniciei a minha trajetória científica ao participar de um Projeto de Iniciação Científica (PIC). O objetivo desse PIC foi investigar as potencialidades do *software* Scratch¹ para o ensino de Física, cujos resultados foram apresentados no XXIV Encontro Anual de Iniciação Científica (ALMEIDA JUNIOR; OLIVEIRA; CARDOSO, 2015). Durante esse projeto, criei 24 animações para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Mecânica. Tais animações incorporavam gradativamente, à medida que eu estudava a teoria, os princípios inerentes à Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia (TCAM) (MAYER, 2009).

A construção do conhecimento, na perspectiva da aprendizagem multimídia, é uma atividade em que o aprendiz busca construir uma representação mental coerente entre aquilo que ele já sabe e os novos conceitos existentes no material de instrução multimídia. Mayer (2009) concebe que a memória de longo prazo corresponde ao armazém desses conhecimentos prévios do aluno. Quando o aprendiz se apropria dos modelos criados durante a interação com a apresentação multimídia e, cria relações mentais com os conhecimentos preexistentes em sua estrutura cognitiva, torna-se sujeito ativo na construção de sua aprendizagem.

Esse primeiro contato com a pesquisa despertou meu interesse em continuar estudando a respeito da produção e do uso de materiais digitais educativos para o ensino e a aprendizagem de conceitos físicos. Assim, no decorrer do meu segundo PIC, intitulado “Produzindo Jogos Educativos para o Ensino de Física com o auxílio do Scratch 2.0”, tive a oportunidade de aprimorar meus conhecimentos de programação na linguagem do Scratch e estudar os procedimentos para a construção, análise e produção de jogos digitais educativos. Os dados coletados durante a aplicação de nosso jogo digital, denominado “Mr. Charge em Aventuras Eletrizantes”, nos permite argumentar que a construção de um jogo, pautada na TCAM, favoreceu a participação ativa dos estudantes durante a aprendizagem. Apresentamos os resultados dessa pesquisa no IV Congresso Brasileiro de Recursos Digitais na Educação (ALMEIDA JUNIOR; CARDOSO; KATO, 2016).

¹ Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>.

Durante o período em que eu desenvolvia esse PIC e cursava o segundo ano de Licenciatura em Física, comecei a lecionar as disciplinas de Física e Matemática em um colégio privado do município de Goioerê, no Paraná. Essa inserção no âmbito escolar foi de suma importância para meu desenvolvimento acadêmico e profissional, pois possibilitou a expansão de minha área de pesquisa e a possibilidade de desenvolver materiais de instrução multimídia também para o ensino de Matemática. Os trabalhos desenvolvidos foram: “O uso de simulações em atividades de modelagem matemática”, apresentado no VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (CARDOSO; ALMEIDA JUNIOR; KATO, 2016), e também “A criação de um jogo digital educativo com o Scratch 2.0 como promovedor de tarefas de matemática”, apresentado no XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática (ALMEIDA JUNIOR; CARDOSO; KATO, 2017).

Como eu sentia que faltava embasamento teórico na minha formação, no decorrer do meu terceiro PIC, intitulado “Estado da arte do uso de jogos digitais para o ensino de Física”, objetivamos identificar, em pesquisas relacionadas ao ensino de Física, algumas ações dos professores que favorecem o aprendizado dos estudantes. Para isso, realizamos um levantamento dos trabalhos que abordaram o ensino de Física por meio do uso de jogos digitais, publicados no período de 2010 até 2015. Os resultados desse trabalho foram apresentados no X Encontro Internacional de Produção Científica (ALMEIDA JUNIOR; CARDOSO, 2017).

Com esse trabalho, pude compreender que o uso de jogos digitais educativos, pode aproximar os estudantes ao conhecimento científico, levando-os a vivenciar virtualmente situações de ensino que se aproximam das situações reais (PRENSKY, 2001). Para Mayer e Alexander (2011), as simulações computacionais oportunizam o processo de aprendizagem centrado no aluno e, ao mesmo tempo, apoia o professor no encaminhamento das tarefas educacionais. Os autores ainda argumentam que as simulações computadorizadas se destinam a encorajar os alunos a ativar o conhecimento prévio relevante e a reestruturar ativamente os conhecimentos essenciais para a Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados (AUSUBEL, 2003; MAYER; ALEXANDER, 2011).

A Aprendizagem Significativa (AS) é uma teoria de cunho construtivista, ou seja, enfatiza a importância do conhecimento prévio no processo de aprendizagem de novas matérias e ao promover o envolvimento do aluno nas aulas (MATTHEWS, 2000). Assim, numa perspectiva construtivista, as estratégias de ensino devem levar em conta os

conhecimentos prévios dos estudantes, pois como ressalta Ausubel (2003) o conhecimento prévio é a variável isolada mais importante para a AS de novos conhecimentos.

A AS ocorre quando os novos conhecimentos interagem de maneira não arbitrária e substantiva com os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Não arbitrária se refere à não literalidade e significa que a interação não é com quaisquer conhecimentos e que pode relacionar os conceitos de diversas formas sem mudar os conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva dos alunos (MOREIRA, 2012). Ausubel (2003) chama esses conhecimentos prévios de subsunçores. Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto (MOREIRA, 2012, p.2).

O processo de aprendizagem, na perspectiva apresentada por Ausubel (2003), requer que o aprendiz utilize um material de instrução potencialmente significativo e empregue um mecanismo de aprendizagem significativa. O termo “material potencialmente significativo”, simboliza que o material deve ter um “potencial” de auxiliar no processo de aprendizagem significativa, ou seja, permite que o aprendiz estabeleça relações, de forma não arbitrária e substantiva, entre aquilo que ele já sabe com os novos conceitos ou proposições que serão apresentados durante a tarefa de aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

Nesse sentido, compreendi que simplesmente interagir com um recurso digital educacional não garante que o estudante tenha um processamento cognitivo apropriado que o levaria à aprendizagem do objetivo instrucional, ou seja, não se pode considerar a aprendizagem significativa como a aprendizagem por material significativo. Afinal, se o material já fosse significativo, o objetivo da aprendizagem significativa já estaria completado, antes de sequer se tentar ocorrer qualquer tipo de aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

Para que a aprendizagem significativa ocorra de fato, é necessário que as ideias relevantes estejam disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz em particular, para satisfazer a função de subsunção e de ancoragem (AUSUBEL, 2003).

No entanto, a tarefa de descobrir o que o aluno já sabe e como ele interagem tais conhecimentos com os novos conceitos a serem estudados, não é tão fácil como parece e há casos em que o conhecimento prévio pode funcionar como um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996). Por isso, “dizer que o conhecimento prévio é a

variável que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, não significa dizer que é sempre uma variável facilitadora de aprendizagem” (MOREIRA, 2012, p. 7).

Em face de tais problemas, busquei por leituras para compreensão, reflexão e valorização desses conhecimentos prévios dos estudantes. Encontrei na literatura que, conforme dito, os conhecimentos populares, muitas vezes, são tomados como objeto de estudo em diversas teorias de aprendizagem e reflexões científicas. No entanto, tais teorias e reflexões os concebem como sendo frágeis, incompleto ou pouco confiáveis, ou seja, os consideram como conhecimentos de segunda classe (TOMANIK, 2018).

Segundo Tomanik (2018), no campo da Educação, em geral, os autores buscam meios de substituir os conhecimentos que os alunos trazem de suas casas e de suas relações sociais, pelos saberes científicos. No entanto, é necessário valorizar mais o universo consensual elaborado e compartilhado pelos estudantes e a partir desse universo proporcionar relações pertinentes com o universo reificado, ou seja, com os conhecimentos científicos. Nas palavras do autor:

Me parece fora de dúvida que a educação formal, mesmo em suas fases iniciais, deva levar os alunos a conhecer, a entender e a saber utilizar conhecimentos e métodos científicos. No entanto, a idealização de uma substituição, pura, simples e radical dos conhecimentos populares indica novamente a desvalorização dos mesmos (TOMANIK, 2018, p. 20).

Encontrei na Teoria das Representações Sociais (TRS) os fundamentos teóricos para compreender como esses conhecimentos de senso comum são construídos na estrutura cognitiva do aprendiz e como são socialmente compartilhados com seus grupos sociais (MAZZOTTI, 2008).

Sob o ponto de vista da Teoria das Representações Sociais, esses conhecimentos possuem um “poder” significativo para o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos. Quando novas informações ou fenômenos passam a tangenciar nosso horizonte social, afetando-nos de alguma maneira, surge a necessidade de compreendê-los. Para isso, buscamos meios de relacionar tais novas informações/conceitos com aquilo que já nos é familiar e, para isso, elaboramos nosso modelo de compreensão do fenômeno e compartilhamos nossas opiniões com os grupos que nos identificamos e dividimos as nossas dificuldades cotidianas (ALVES-MAZZOTTI, 2008; TOMANIK, 2018).

Portanto, as nossas representações têm o intuito de tornar familiar o não familiar (SÁ, 1996; MOSCOVICI, 2015). Em um contexto educacional, poderíamos dizer que se

trata de integrar os novos conhecimentos com os já enraizados em nossa estrutura cognitiva. Assim, qual a diferença entre a TRS das teorias de aprendizagem que valorizam o conhecimento prévio? Essa dúvida é recorrente, tendo em vista que não há como discutir a TRS sem tratar dos conhecimentos de senso comum, uma vez que estão interligados (COUTINHO *et al.*, 2018). No entanto, Magalhães Júnior (2018) nos lembra que toda representação social é um conhecimento de senso comum, mas nem todo conhecimento de senso comum constitui uma representação social.

A escolha por investigar as Representações a respeito da Astronomia, justifica-se tendo em vista que essa é uma área do conhecimento que, em geral, desperta a atenção e a curiosidade dos estudantes (BRASIL, 2016). Além disso, Langhi (2004) investigou os trabalhos realizados a respeito das concepções alternativas de temas astronômicos na área da Educação. Os resultados apresentam indícios que existe um padrão para essas concepções alternativas em Astronomia, ou seja, essas concepções não são idiossincráticas e sim comuns para determinado grupo social.

Em outro estudo, realizado por Langhi e Nardi (2007), investigou-se a questão dos erros conceituais de Astronomia presentes em livros didáticos, uma vez que estes recursos, geralmente, são a única fonte de consulta empregadas pelos professores de Ciências no planejamento de suas aulas). Os resultados encontrados apresentam indícios que as aulas de Ciências são um ambiente propício para a formação de representações sociais sobre essa ciência, pois os estudantes, em geral, ao adotarem uma postura cognitivamente passiva, aprendem aquilo que os seus professores e os livros didáticos apresentam (CANALLE; TREVISAN; LATTARI, 1996; BRAZ DA SILVA, 1998).

A importância de conhecer as Representações Sociais que os estudantes compartilham a respeito das estações do ano está relacionada ao fato de elas darem sentido a realidade, pois nossas ações são guiadas pelas nossas representações em relação à situação a qual estamos vivenciando. Por esse motivo, se queremos conhecer quais os conhecimentos criados e compartilhados pelos estudantes ao estudarem esse conceito e ao interpretá-lo em seu cotidiano, é interessante que saibamos quais são suas representações sobre esse fenômeno em questão.

Com base no exposto, a questão de pesquisa que moveu o estudo apresentado foi: Quais as Representações Sociais que os estudantes concluintes dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Campo Mourão – PR compartilham a respeito do fenômeno das Estações do ano?

Para responder a nossa questão de pesquisa, elencamos alguns objetivos a serem alcançados pela pesquisa: investigar as Representações Sociais que tais estudantes compartilham a respeito do fenômeno das Estações do ano e, relacionar tais representações, com os conceitos apresentados nos livros didáticos adotados pela escola em relação ao fenômeno em pauta.

A presente pesquisa organiza-se em capítulos; assim, no primeiro capítulo, são apresentados alguns aspectos julgados relevantes em relação aos desafios e possibilidades a respeito do ensino das estações do ano, as suas finalidades e as concepções alternativas apresentadas pelos sujeitos investigados nessas pesquisas de Educação em Astronomia. Também compõem o capítulo as discussões a respeito da importância do ensino de Astronomia na educação básica, acompanhadas de uma breve revisão da formação de educadores nessa área do conhecimento. Finalizamos o capítulo apresentando a nossa explicação para o fenômeno das estações do ano.

O segundo capítulo aborda os princípios teóricos das teorias empregadas para a análise das atividades desenvolvidas nessa pesquisa e as suas implicações no âmbito educacional, sendo elas: a Teoria da Análise Retórica e a Teoria das Representações Sociais. O terceiro capítulo faz referência ao percurso metodológico realizado no estudo, bem como os motivos que levaram à escolha do município foco da pesquisa e as obras selecionadas para a análise. Também são apresentados os instrumentos de coleta de dados, o relato das teorias que embasaram a coleta e a análise dos dados, sendo elas: a técnica de evocação livre de palavras, o estudo de caso e a análise textual dos discursos apresentados pelos sujeitos investigados.

Os resultados e as discussões obtidos por meio dos dados coletados serão apresentados no quarto capítulo. Esse capítulo relatará os conceitos apresentados e as características retóricas empregadas pelos autores, dos livros didáticos selecionados, para persuadir seus leitores. Além disso, apresentaremos as representações expressas pela técnica de evocação livre de palavras e pelas redações a respeito do fenômeno das estações do ano e, por fim, os grupos semânticos emergentes do universo consensual e reificado das representações apresentadas pelos estudantes sobre as Estações do Ano.

Finalmente, no quinto e último capítulo, teceremos algumas considerações finais sobre as representações sociais dos alunos concluintes do ensino fundamental a respeito das estações do ano e as possíveis influências do livro didático para consolidar o desenvolvimento dessas representações.

1. AS ESTAÇÕES DO ANO

1.1. O ENSINO DAS ESTAÇÕES DO ANO

A Educação em Ciências vem se consolidando enquanto campo de produção de conhecimento. A vasta quantidade de programas de pós-graduação contribui para uma farta bibliografia gerada de pesquisas científicas envolvendo perspectivas e tendências para o ensino de Ciências, de acordo com Marandino (2003). Tais pesquisas proporcionam gradativamente melhorias na prática docente e no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, não são unanimidades no contexto escolar, ou seja, a formação inicial e a continuada requer intensificar pesquisas e intervenções capazes de articular tais saberes com o contexto da prática pedagógica desenvolvida nas escolas (MARANDINO, 2003, CASTANHO 2018).

No que se refere à área de Educação em Astronomia, Iachel e Nardi (2010) apresentam algumas tendências para o ensino de Astronomia:

O número de publicações relacionadas à Astronomia cresceu nas últimas décadas, o que demonstra uma gradativa consolidação da área; o número de pesquisadores da área de Educação e Ensino de Ciências que se dedica a estudar essa temática também cresceu desde 2000; as abordagens que envolvem experimentação, além daquelas sobre formação de professores e levantamento de concepções alternativas relacionadas à Astronomia mostram, mais uma vez, o interesse da área de Educação e Ensino de Ciências pelo Ensino de Astronomia; os conteúdos são diversificados, fato que consideramos importante para a consolidação da área de Ensino de Astronomia (IACHEL; NARDI, 2010, p. 233).

Apesar de tudo isso, ainda existem alguns entraves recorrentes para o ensino de ciências, um deles é a falta de interesse e as dificuldades conceituais dos estudantes no aprendizado de conceitos científicos. A mais óbvia causa é a de que, muitas vezes, os professores apresentam os conceitos, apropriando-se de métodos puramente expositivos, que exigem apenas a memorização e a reprodução do conteúdo (AUSUBEL, 2003). Esse método tradicional fazia sentido apenas quando o acesso à informação era precário. Com a Internet e a divulgação gratuita de cursos e materiais, é possível que os alunos possam aprender em qualquer lugar e com muitas pessoas diferentes nessa sociedade contemporânea que é altamente conectada (MORÁN, 2015).

Todavia, simplesmente ter acesso a uma ampla gama de informações não é suficiente para a construção do conhecimento científico, pois a ciência não é apenas um

aglomerado de informações (KUHN, 2006). Nesse cenário, inferimos que o professor de Ciências deve atuar como um coordenador de equipes, que busca motivar os estudantes, instigar a sua curiosidade e problematiza as descobertas realizadas. Ausubel (2003), lembra-nos de que o conhecimento prévio do aluno é um dos elementos chaves para a construção da aprendizagem.

Weissmann (1998) concebe que esses conhecimentos cotidianos, que são construídos por meio da prática social cotidiana, são suficientes para explicar os fenômenos cotidianos. Esse é um dos pilares da TRS, que propõe que tais conhecimentos formadores do universo consensual de uma representação é responsável pela elaboração e validação de conhecimentos que são práticos e úteis para as situações vivenciadas por determinado grupo social.

Enganam-se aqueles que acreditam que apenas os estudantes possuem representações sociais e, tomam como verdade, a premissa que os professores possuem apenas conhecimentos eruditos, ou seja, conhecimentos do universo reificado. E mais, as representações que os professores possuem, influenciam diretamente na sua prática docente, sendo um dos principais influenciadores nas representações que os estudantes apresentam (BRAZ DA SILVA; MAZZOTTI, 2009, p. 526).

Adentrando o campo de estudo da Educação em Astronomia, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, do estado do Paraná, para a disciplina de Ciências Naturais normatizam que:

A Astronomia tem um papel importante no Ensino Fundamental, pois é uma das ciências de referência para os conhecimentos sobre a dinâmica dos corpos celestes. Numa abordagem histórica traz as discussões sobre os modelos geocêntrico e heliocêntrico, bem como sobre os métodos e instrumentos científicos, conceitos e modelos explicativos que envolveram tais discussões. Além disso, os fenômenos celestes são de grande interesse dos estudantes porque por meio deles buscam-se explicações alternativas para acontecimentos regulares da realidade, como o movimento aparente do Sol, as fases da Lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros (PARANÁ, 2008, p. 65).

A Astronomia, como as demais Ciências da Natureza, não é uma atividade rígida, algorítmica e infalível. A evolução de seus conceitos não ocorreu de forma linear. Foi somente a partir do século VII a.C. que se iniciou a busca pelo desenvolvimento de teorias cosmológicas, capazes de descrever as observações empíricas por meio de princípios básicos (LIMA NETO, 2019). Devido à transposição didática dos conhecimentos do universo reificado para o contexto escolar, os professores estão sujeitos a diversas representações. Essas representações surgem desde a sua trajetória acadêmica até o

âmbito da sala de aula, onde entrará em contato com vários modelos representativos da Astronomia e sua didática que, certamente, influenciarão em sua identidade docente.

Assim, adentrando o campo de estudo da Educação em Astronomia, Langhi e Nardi (2014) apresentaram que as dificuldades relatadas por professores durante sua formação inicial, a respeito do ensino dessa área, são de caráter metodológico e conceitual, decorrentes de uma precária formação inicial da área em questão.

Em outro estudo, realizado pelos autores supracitados, investigou-se a questão dos erros conceituais de Astronomia presentes em livros didáticos, uma vez que estes recursos, geralmente, são a única fonte de consulta empregadas pelos professores de Ciências no planejamento de suas aulas (LANGHI, NARDI, 2007). Os resultados encontrados apresentam indícios que as aulas de Ciências são um ambiente propício para a formação de representações sociais sobre essa ciência, pois os estudantes, em geral, adotam uma postura cognitivamente passiva, aprendem aquilo que os seus professores e os livros didáticos apresentam (BRAZ DA SILVA, 1998).

Entre os inúmeros conceitos inerentes à Astronomia, optamos em investigar as representações sociais a respeito do fenômeno das estações do ano. Esse fenômeno é questionado desde Caniato (1987) que se referia a esse conceito como um dos grandes problemas do ensino de Astronomia, pois muitos professores e alunos representam a trajetória elíptica que a Terra percorre em volta do Sol muito alongada e isso influencia sua compreensão a respeito das estações do ano (CANALLE, 2003).

Mesmo com a vasta bibliografia da comunidade científica e com todos os programas de formação continuada, os alunos continuam errando a explicação a respeito do fenômeno das estações do ano (BATISTA, FONTES, PEREIRA, 2017).

1.2. O FENÔMENO DAS ESTAÇÕES DO ANO

Para compreender o fenômeno das estações do ano, é necessário conhecer as posições que o Sol aparentemente ocupa ao longo do ano. Para um observador na Terra, o Sol parece completar uma volta em torno da Terra no período de um dia e o movimento dos astros no céu, ocorre de leste para oeste. Tal movimento é considerado aparente porque não são os astros que se movem, na verdade, é a Terra que gira de oeste para leste.

Não sentimos esse movimento de rotação da Terra, porque a força centrífuga associada a ela é apenas 3% da força gravitacional (MILONE et al, 2018). No entanto, essa velocidade não é desprezível, no Equador Terrestre a velocidade linear de rotação é

de aproximadamente 1670 km/h. A cidade de Maringá, no estado do Paraná, encontra-se sob o trópico de Capricórnio e, nessa latitude, a velocidade de rotação é de aproximadamente 1500 km/h (MILONE et al, 2018; BORSATO, 2011).

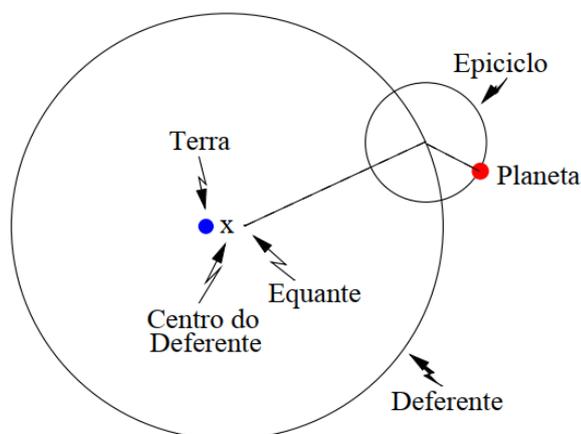
Ao observarmos o céu em um lugar descampado, realmente temos a percepção de estar diante de um amplo hemisfério celeste e, essa percepção, corroborou para a concepção do geocentrismo (MILONE, et al. 2018). Nas palavras do autor:

A ideia de imobilidade da Terra perdurou por muito tempo, até por volta do Renascimento Europeu, com a primeira revolução científica liderada por Nicolau Copérnico (~1473-1573), Galileu Galilei (~1564-1642) e Isaac Newton (1642-1727) (MILONE, et al., 2018, p. 18).

Essa visão, considerando a Terra como centro do Sistema Solar, é conhecida como geocentrismo ou como sistema ptolemaico, em homenagem a Claudius Ptolemaeus (~85 d.C. – 165 d.C), o astrônomo grego responsável por desenvolver o modelo geocêntrico mais completo e eficiente da época. Ele acreditava que os planetas se moviam ao longo de uma pequena circunferência chamada epiciclo, cujo centro se move em um círculo maior chamado deferente (NEVES, 2000; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

O entrave desse modelo surgiu quando se fez necessário explicar os movimentos de astros errantes, por entre as constelações zodiacais, que tinham suas trajetórias defasadas da trajetória do Sol. Para explicar esse fenômeno, Ptolemaeus apresentou o conceito de equante (Figura 1), que é um ponto ao lado do epiciclo que se move a uma taxa uniforme e, nesse contexto, ele foi razoavelmente bem-sucedido. Esse modelo permaneceu sem mudanças vultosas por cerca de 1300 anos.

Figura 1 - Modelo de Ptolomeu - fora de escala



Fonte: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

Nicolau Copérnico (1473-1543) foi o astrônomo polonês responsável por explicar de forma mais simples o movimento dos astros errantes. Ele introduziu o conceito de que a Terra e os demais planetas orbitam em torno do sol, ou seja, o modelo heliocêntrico do Sistema Solar. Esse movimento é conhecido como Translação. Além disso, inferiu que esse movimento da órbita da Terra não é um círculo, mas sim uma elipse com pouca excentricidade. Com isso, foi capaz de ordenar os planetas em termos de distância do Sol e deduziu que quanto mais perto do Sol está o planeta, maior é a sua velocidade orbital. Assim, foi capaz de explicar o movimento errante dos planetas e, para obter posições aceitáveis, manteve pequenos epiciclos e excluiu a necessidade do uso de equantes (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Com o intuito de discutir sobre uma ampla gama de conceitos inerentes à Astronomia e facilitar vários problemas de astronomia de posição, é conveniente a noção de conversão do sistema de referência, passando do sistema heliocêntrico ao geocêntrico ou reciprocamente (LIMA NETO, 2019, p. 9). Ao considerarmos a Terra como referencial inercial, temos a sensação que o Sol gira em torno da Terra. Essa trajetória descrita pelo Sol em torno da Terra, é conhecida como eclíptica.

O plano da eclíptica define o plano da órbita da Terra em torno do Sol, descrevendo assim uma trajetória elíptica. Pela definição temos que “elipse é o conjunto de todos os pontos de um plano cuja soma das distâncias a dois pontos fixos desse plano, é constante” (WINTERLE, 2010, p.177).

A excentricidade é um parâmetro associado a qualquer cônica², que mede o seu desvio em relação a uma circunferência. Assim, podemos dizer que a excentricidade é responsável pela “forma” da elipse, se $e \cong 0$ são aproximadamente circulares, enquanto que elipses com $e \cong 1$ são achatadas (WINTERLE, 2010).

A excentricidade da elipse é diretamente proporcional a distância entre os focos, ou seja, quanto maior for essa distância, maior é a excentricidade (e) da elipse. Matematicamente, esse valor é representado pelo número real proveniente da razão entre a distância (c) do centro a cada foco pela medida do semieixo maior (a).

$$e = \frac{c}{a}$$

² Uma seção cônica, ou simplesmente cônica, é definida como o conjunto de pontos que formam a interseção de um plano com a superfície cônica (WINTERLE, 2010).

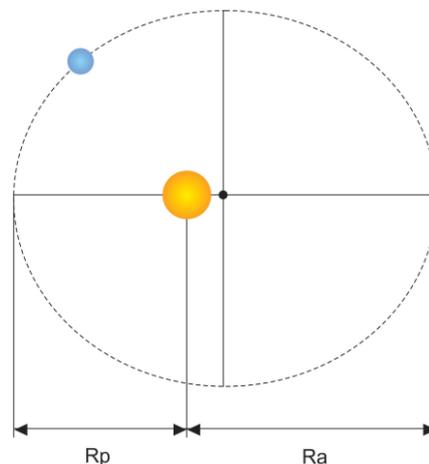
Retomando para o contexto da Astronomia, temos que o Sol ocupa a posição de um dos focos da elipse. Devido à disposição do eixo maior, durante o seu movimento a Terra se encontra em pontos da órbita que estão mais afastados do Sol, esse ponto é chamado de afélio. O ponto mais próximo do Sol é conhecido como periélio. O raio médio do periélio (R_P) e o raio médio do afélio (R_A) é:

$$R_P = a - c = a - a \cdot e = a(1 - e)$$

$$R_A = a + c = a + a \cdot e = a(1 + e)$$

Quando fixada uma excentricidade, por exemplo $e = 0,25$, todas as elipses com essa excentricidade têm a mesma forma, diferem apenas pelo tamanho. Os pontos de periélio e afélio se encontram nas extremidades do eixo maior de sua órbita elíptica. A Figura 2 representa esquematicamente a distância do periélio e do afélio.

Figura 2 - Representação do raio médio do Periélio (R_P) e do Afélio (R_A) ao Sol



Fonte: Oliveira Filho e Saraiva (2004).

A primeira Lei de Kepler ficou conhecida como a Lei das órbitas elípticas. Essa Lei propõe que a trajetória da órbita de cada planeta é uma elipse, sendo que o Sol ocupa um dos focos. A consequência dessa órbita elíptica é que a distância do Sol ao planeta varia ao longo de sua órbita, existindo assim o periélio e o afélio, conforme supracitado.

No entanto, relutando a concepção que o senso comum acredita, a distância da Terra ao Sol não é a responsável pelas estações do ano (LIMA NETO, 2019, p. 9). Isso se justifica tendo em vista que a maioria dos planetas descrevem órbitas praticamente circulares, ou seja, apresentam uma excentricidade relativamente pequena. A Tabela 1

apresenta os valores da distância média ao Sol e excentricidade da órbita, dos planetas do Sistema Solar.

Tabela 1 - Excentricidade da órbita dos planetas do Sistema Solar

	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
Distância média ao Sol (UA)	0,387	0,723	1	1,524	5,203	9,539	19,18	30,06
Distância média ao Sol (.10⁶ km)	57,9	108,2	149,6	227,94	778,4	1423,6	2867,0	448,4
Excentricidade da Órbita	0,206	0,0068	0,0167	0,093	0,048	0,056	0,046	0,010

Fonte: (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004, p.145).

Com base na Tabela 1, temos que a excentricidade da órbita da Terra é de aproximadamente 0,0167. Nesse caso, a distância entre o afélio e o periélio é de aproximadamente 5 milhões de quilômetros e, esse valor, representa apenas 3,3% da distância média (LIMA NETO, 2019, p. 9).

Essa pequena variação, de aproximadamente 3% da distância da Terra ao Sol, ocasiona uma variação de 6,8% da taxa de energia solar que chega na Terra. No entanto, esse valor é insuficiente para provocar as estações do ano. Além disso, se a luminosidade solar fosse a única responsável pelo fenômeno das estações do ano, teríamos a mesma estação nos dois hemisférios e não é isso que ocorre. Um exemplo clássico é o fato que o Hemisfério Norte da Terra está mais próximo do Sol em janeiro e mesmo assim a estação em vigor, é o inverno (LIMA NETO, 2019; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Apesar de não ser a responsável pelas estações do ano, a excentricidade da órbita da Terra é responsável direta pela diferença de duração de cada estação do ano. O inverno no hemisfério Sul (HS) é mais longo que o verão. Consequentemente mais longo o que o verão hemisfério Norte (HN), pois, a Terra se encontra próximo ao periélio nessa época do ano. A Tabela 2 apresenta os dados informados por Lima Neto (2019) a respeito do início e duração das estações do ano, na perspectiva do HS. Para a perspectiva do HN, basta alterar o Outono para Primavera, Inverno para Verão, etc. (LIMA NETO, 2019).

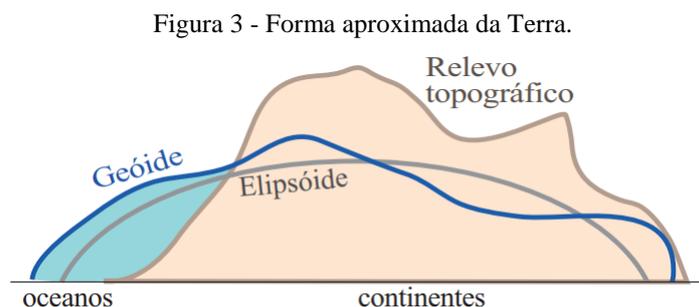
Tabela 2 - Início e duração das estações do ano no Hemisfério Sul

	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Início aproximado	20/03	21/06	23/09	22/12
Duração média (dias)	92,76	93,65	89,84	88,99

Fonte: Lima Neto (2019).

Boczko (1984) já percebia a concepção do senso comum em acreditar que no verão o Sol está mais próximo da Terra e, conseqüentemente, mais longe no inverno. Segundo o referido autor, o fato da diferença de estações sob hemisférios diferentes, já é suficiente para refutar tal explicação. Assim, qual a explicação correta do fenômeno das estações do ano? Para responder tal questão, é necessário compreender como que a temperatura média de determinado local é influenciada pela diferença de insolação recebido, devido a posição do Sol.

A fim de descrever os processos físicos ligados às estações do ano, é necessário um Sistema de referência. Especificamente na Astronomia, temos Sistemas de coordenadas que são definidos a partir de um determinado Sistema de Referência. A Terra não é uma esfera perfeita e sim um geoide. A Figura 3, ilustra a forma aproximada da Terra por um elipsoide de revolução. Segundo Lima Neto (2019), a superfície equipotencial define o Geoide a aproximadamente no nível do mar. A topografia se faz presente com montanhas e vales a diferentes altitudes em relação ao nível do Geoide.



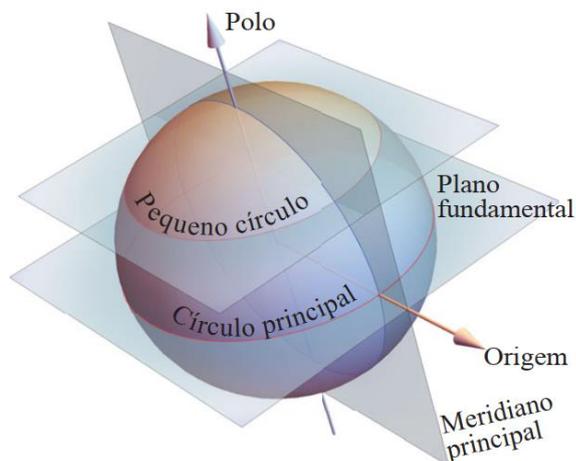
Fonte: Lima Neto (2019).

No entanto, visando uma discussão mais didática, partiremos do pressuposto que a forma da Terra pode ser precisamente aproximada por um elipsoide de evolução com achatamento (LIMA NETO, 2019). Segundo o referido autor, o valor do achatamento do elipsoide de referência do padrão WGS-84 (*World Geodetic System*) é $f \equiv 1 - \frac{b}{a} = 1/298,257223$, onde a e b são os raios equatoriais, sendo $a = 6\,378\,136,6$ m e polar respectivamente (LIMA NETO, 2019, p. 65).

Para uma esfera qualquer, os sistemas de referências, em geral, são definidos por um plano fundamental que divide a esfera em duas partes iguais definindo-se assim um grande círculo. Esse círculo é conhecido como círculo principal ou equador. A circunferência imaginária desse círculo delimita os hemisférios Norte e Sul geográfico.

A partir do centro do círculo principal, traça-se outro grande círculo perpendicular ao equador nesse ponto, definindo-se assim o meridiano principal. A Figura 4 ilustra alguns desses pontos de destaque.

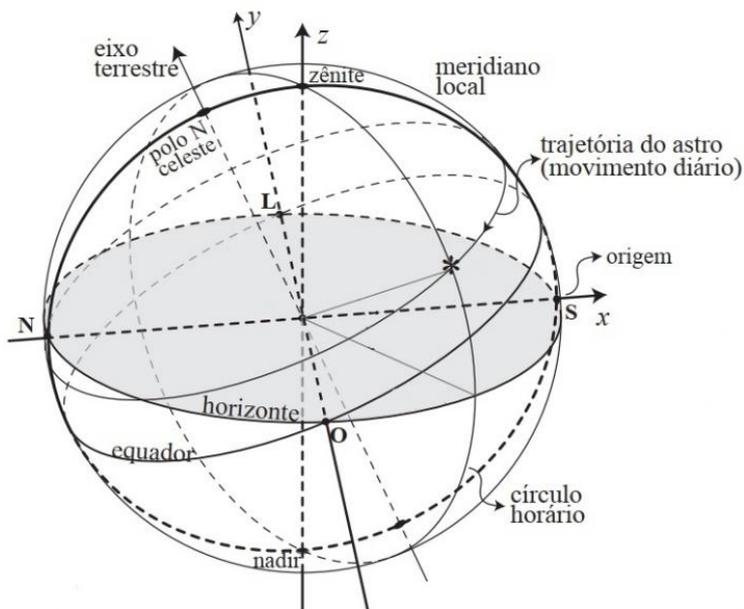
Figura 4 - Principais planos que cortam uma esfera.



Fonte: Lima Neto (2019).

Além das características supracitadas, tomaremos outros planos e pontos da esfera celeste, que foram definidos pelos antigos gregos, que são extremamente úteis para a determinação da posição dos astros no céu (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004). A Figura 5 ilustra o sistema de coordenadas horizontal, ou seja, aquele que contém o horizonte do observador.

Figura 5 - Representação de alguns elementos das coordenadas horizontais.



Fonte: Adaptado de Lima Neto (2019).

O horizonte astronômico (h) é definido como o círculo centrado na posição onde se encontra um observador, independente das irregulares topográficas. A “reta” vertical existente paralelamente ao campo gravitacional, que passa pela posição do observador, ao intersectar a esfera celeste, define o Zênite (Z) e o Nadir (N). O equador celeste é o círculo máximo que intercepta a esfera celeste devido ao prolongamento do equador da Terra. Os polos celestes Norte e Sul resultam da intersecção do prolongamento do eixo de rotação da Terra na esfera celeste, diferindo apenas o hemisfério no qual ocorre essa intersecção.

Definimos o semicírculo máximo que contenha a vertical da posição do observador, começando no Zênite e terminando no Nadir, como sendo o Círculo Vertical. Os pontos cardeais Norte e Sul são definidos pelos pontos da esfera celeste em que o círculo vertical que passa pelo polo celeste Norte e Sul, respectivamente, interceptando o horizonte. Já a linha imaginária Leste-Oeste é identificada traçando-se sobre o horizonte, uma reta perpendicular à direção Norte-Sul.

Conforme já discutido, os meridianos são os semicírculos da esfera celeste que contêm os dois polos celestes. O meridiano principal ou meridiano local, é o grande círculo que passa exatamente pelo ponto do zênite e, conseqüentemente, é perpendicular ao horizonte.

Ao analisarmos a Figura 5, podemos perceber que o eixo de rotação da Terra é inclinado em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol. Essa inclinação (ε) é chamada de obliquidade da eclíptica, seu valor é da ordem de $23^{\circ}26'21''$. O círculo da eclíptica é a projeção de seu respectivo plano na esfera celeste e é a principal responsável pelo fenômeno das estações do ano (MILONE et al, 2018; LIMA NETO, 2019).

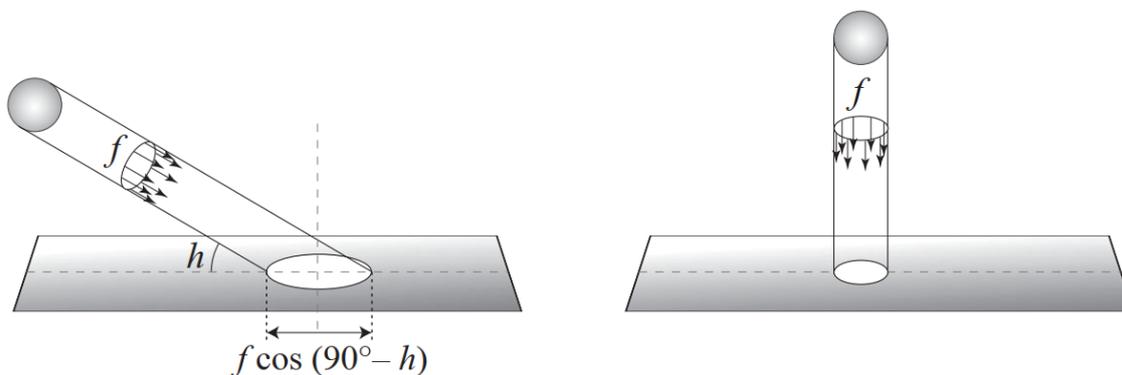
A insolação é o fluxo de radiação solar que atinge a Terra, ou seja, é a quantidade de energia por unidade tempo e por unidade de área. Esse valor depende do lugar, da hora do dia e da época do ano. A distância do Sol à Terra varia ao longo do ano devido a excentricidade da órbita terrestre, a distância média é cerca de 1 UA^3 . O fluxo recebido no topo da atmosfera terrestre em um plano perpendicular aos raios solares é dado pela seguinte relação:

$$C_{\odot} = \frac{L_{\odot}}{4\pi(1\text{UA})^2} = 1365 \text{ Watt/m}^2$$

³ A Unidade Astronômica (UA) é definida como o semieixo maior da órbita de translação da Terra, com o Sol ocupando um dos focos da órbita elíptica. Esse valor corresponde a $1 \text{ UA} = 149.597.870,7 \text{ km}$ ou ~150 milhões de km (LIMA NETO, 2019, p. 62).

Na equação supracitada, L_{\odot} é a potência total do Sol ($L_{\odot} = 3,84 \times 10^{26}$ Watt) e C_{\odot} é chamado de Constante Solar. Esse valor é medido por satélites posicionado logo acima da atmosfera terrestre. Na literatura, encontramos valores entre 1361 a 1366 W/m². A obliquidade da eclíptica influencia na forma que a radiação solar chega no nosso planeta, pois nem sempre, o Sol está no Zênite. Nesse caso, é necessário considerar o efeito geométrico (Figura 6).

Figura 6 - Representação do fluxo solar devido a inclinação relativa da posição do Sol.



Fonte: Lima Neto (2019).

Quanto maior a inclinação dos raios solares incidentes no horizonte terrestre, maior será a área da superfície iluminada por eles e assim, menor será a insolação (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004). A explicação do fluxo solar, representado na imagem supracitada, é dada por Lima Neto (2019, p. 61):

O fluxo solar, f , depende da inclinação relativa da posição do Sol. Quando o Sol não está no zênite (direita) o fluxo coletado se dilui por um fator $\cos\theta = \cos(90^\circ - h)$, onde h é a altura do Sol. Por exemplo, se $h = 0$, o fluxo coletado é nulo (LIMA NETO, 2019, p. 61).

A energia solar recebida no topo da atmosfera depende da posição do receptor, da posição aparente do Sol e a distância entre a Terra e o Sol. Nesse sentido, apenas 25% da constante solar incide no topo da atmosfera. Além disso, a atmosfera reflete 39% dessa radiação, restando apenas 61% que é a responsável pelo aquecimento da Terra (LIMA NETO, 2019; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Logo, a quantidade de energia solar média (E_m) que chega perpendicularmente à superfície terrestre, por unidade de tempo e por unidade de área, será:

$$E_m = 0,61 \times 0,25 \times 1365 \frac{W}{m^2} = 208,1625 \frac{W}{m^2} \cong 750 \text{ KWh}/m^2$$

Matematicamente, a insolação solar (I_S) pode ser definida pela razão da quantidade energia solar média por unidade de área (A) que atinge na Terra.

$$I_S = \frac{E_m}{A}$$

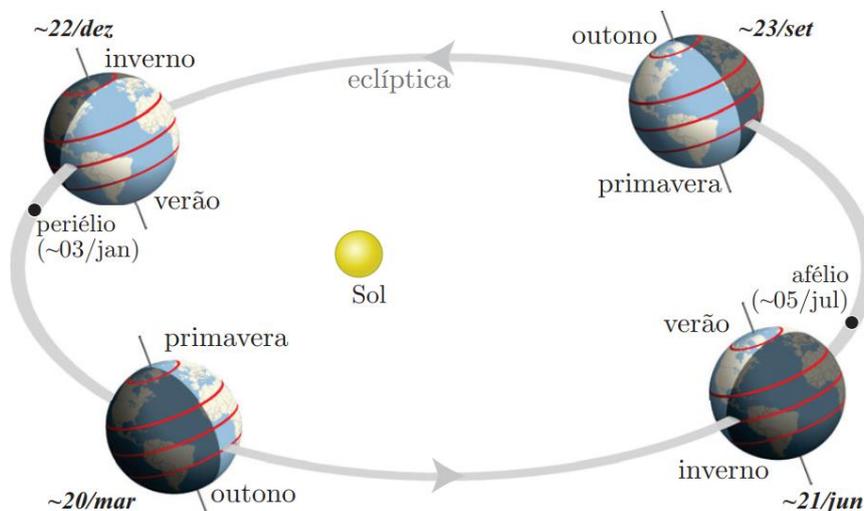
Em relação a variação da distância Terra e Sol, a energia solar que chega na Terra pode ser calculada pela seguinte relação, a qual $D_{\otimes\odot}$ é a distância instantânea da Terra ao Sol.

$$C_{\odot} = \frac{L_{\odot}}{4\pi D_{\otimes\odot}^2}$$

A razão da insolação durante o afélio pela insolação durante o periélio é de aproximadamente 94%. Assim, durante o periélio (mês de janeiro), a insolação solar é cerca de 6% maior que durante o afélio (mês de junho). Isso torna as estações mais intensas no HS, porém esse efeito é contrabalanceado pela maior proporção de água existente nesse hemisfério, que as torna mais amenas (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

A Figura 7 representa esquematicamente as estações do ano em cada hemisfério, dependendo da posição que a Terra se encontra no seu movimento de translação. Os círculos vermelhos sobre a Terra representam o equador, os trópicos e os círculos polares.

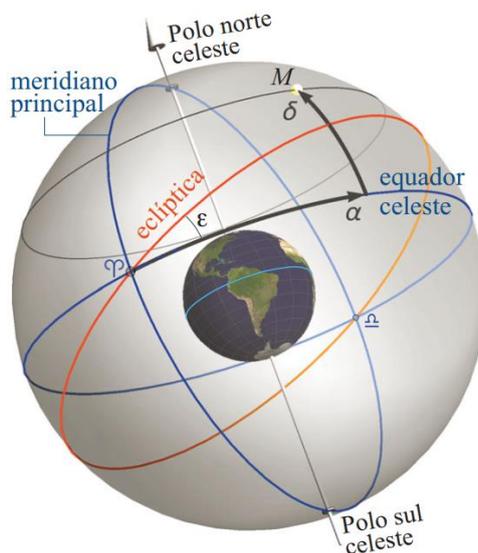
Figura 7 - Representação das estações do ano. A excentricidade da órbita visa efeito de perspectiva.



Fonte: Lima Neto (2019, p. 9).

Para compreender melhor a influência dessa radiação nas diferentes estações do ano, vamos discutir sobre as coordenadas equatoriais. No sistema equatorial, o equador celeste é a projeção do equador terrestre na esfera celeste (Figura 8).

Figura 8 - Representação do sistema de coordenadas equatorial.



Fonte: Lima Neto (2019, p. 13).

A interseção do equador celeste com a eclíptica, demarca a origem desse sistema de coordenadas. Note que essa intersecção ocorre em dois pontos, o ponto no qual o Sol cruza o equador celeste de Sul para Norte é chamado de Equinócio Vernal⁴ (representado pelo símbolo γ). A passagem do Sol por esse ponto, estabelece o início da primavera no HN e do outono no HS. O outro ponto de interseção do equador terrestre e a eclíptica, dista 180° do equinócio vernal, pois ocorre quando o Sol passa de Norte a Sul. Esse ponto é chamado de Equinócio de Setembro⁵ (representado pelo símbolo Ω).

A palavra equinócio deriva do latim “*equinotium*”, que significa “noites iguais”. Assim, quando o sol se encontra no equinócio a noite tem a mesma duração em toda a Terra (LIMA NETO, 2019). A Figura 8, ainda apresenta o astro M que tem coordenadas de ascensão reta α , medida a partir do ponto vernal γ . Segundo Lima Neto (2019):

A declinação, δ , de um ponto M é a distância angular medida sobre o meridiano que passa por este ponto a partir do equador celeste. Quando medido na direção do polo norte celeste $\delta > 0$, caso contrário a declinação é negativa. A ascensão reta, α , é o ângulo entre o ponto vernal e o meridiano do astro M. A ascensão reta é medido na direção Leste. Note que a ascensão reta cresce no sentido

⁴O Equinócio Vernal também é conhecido como primeiro ponto de Áries e/ou “ponto gama”.

⁵ O Equinócio de Setembro também é conhecido como ponto de Libra.

oposto ao azimute das coordenadas horizontais e que a ascensão reta aumenta no sentido do movimento anual do Sol e do movimento direto do planeta (LIMA NETO, 2019, p. 14).

O referido autor ainda define que, por convenção, a ascensão da reta é medida em horas, minutos e segundos (ao invés de graus, minutos e segundos de arco). A relação é $1^h = 15^\circ$ (LIMA NETO, 2019).

Conforme já abordado, o movimento anual aparente do Sol na esfera celeste, ocorre em uma órbita elíptica, denominada eclíptica, que possui uma inclinação de aproximadamente $23,5^\circ$ com o equador celeste. Entre as inúmeras posições que o Sol ocupa ao longo do ano, existem quatro ocasiões especiais que merecem destaque. Essas posições especiais representam os Solstícios e os Equinócios.

Tomaremos o HS para direcionar as discussões sobre as características dessas posições especiais. Por volta do dia 20 de março, a posição do sol na eclíptica cruza com o equador celeste, indo do HS para o HN. Nesse momento, o Sol incide diretamente sobre o equador. Como já vimos, essa intersecção da eclíptica com o equador celeste é conhecida como equinócio vernal e indica o início do outono no HS e a primavera no HN. Nesse ponto, por definição, a ascensão reta do Sol é zero ($\alpha_\odot = 0^h$) e a declinação também ($\delta_\odot = 0^\circ$). Nesse dia, as noites em toda a Terra tem a mesma duração (12 horas) e os polos ficam sujeitos a 24 horas de crepúsculo.

O Sol continua sua trajetória aparente na eclíptica até que, por volta de 21 de junho, chega na posição do Solstício de junho. O termo Solstício, origina-se do grego “*Solstitium*” que significa Sol parado. Isso ocorre porque durante o Solstício de junho, a Terra encontra-se na região do afélio, ou seja, o equador celeste encontra-se a uma máxima declinação Norte do Sol, aparentando parar na esfera celeste para depois retroceder para o Sul, com o seu movimento aparente.

Durante o Solstício de junho, o Sol encontra-se na máxima declinação Norte e a incidência dos raios solares se dão diretamente na região do trópico de Câncer. Conseqüentemente a quantidade de calor que chega no HS da Terra é menor, representando assim, o Solstício de inverno do HS e o Solstício de verão no HN. A ascensão reta do Sol é $\alpha_\odot = 6^h$ e a declinação $\delta_\odot = +23,5^\circ$ na direção Norte. Nesse dia, tem-se o dia longo do ano no HN e o e o mais curto do ano no HS.

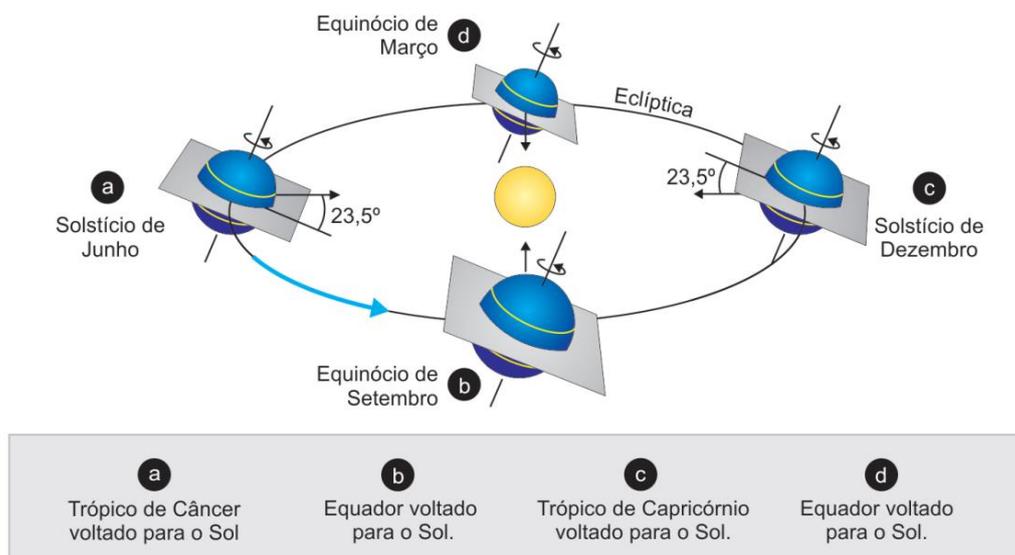
A passagem do Sol pelo equador celeste, indo do HN para o HS, demarca o Equinócio de Setembro e ocorre por volta do dia 22 de setembro. Nesse ponto, temos a insolação direta sobre o equador. A ascensão reta do Sol é $\alpha_\odot = 12^h$ e a declinação $\delta_\odot =$

0°. Isso resulta no início da primavera no HS e o início do outono no HN. Assim, como no equinócio vernal, as noites duram 12 horas em toda a Terra.

Já em dezembro, aproximadamente no dia 21, o Sol está novamente em máxima declinação, porém na direção Sul. Assim, os raios solares incidem diretamente na região do Trópico de Capricórnio. Esse ponto demarca o início do verão no HS e inverno no HN. A ascensão reta do Sol é $\alpha_{\odot} = 18^h$ e a declinação $\delta_{\odot} = -23,5^{\circ}$ na direção Sul. Esse é o dia mais longo do ano no HS e o mais curto do ano no HN.

A Figura 9 ilustra a posição da Terra durante ao passar pelos pontos dos Solstícios e Equinócios. Além disso, representa graficamente os paralelos que se encontram apontando diretamente para o Sol à medida que a Terra se desloca em sua órbita.

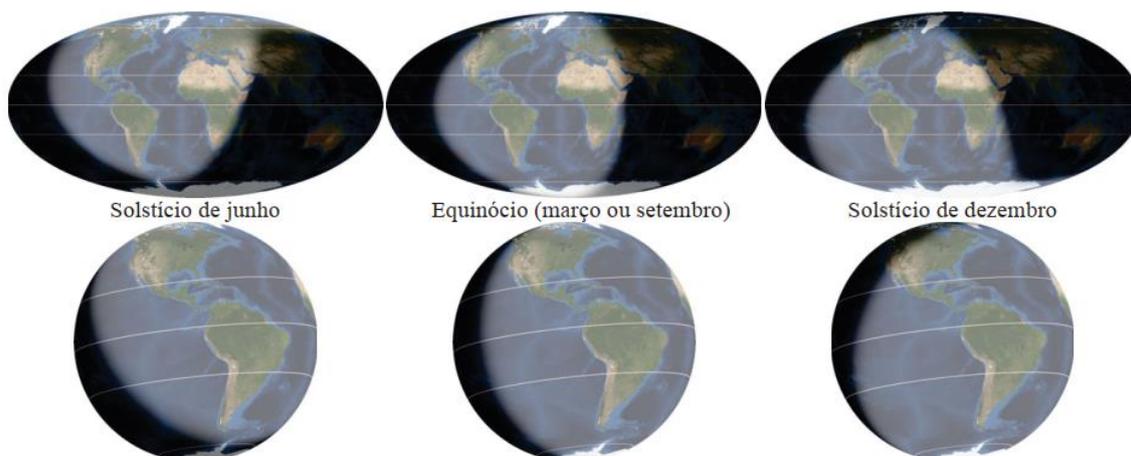
Figura 9 - Início das estações do ano numa perspectiva heliocêntrica.



Fonte: OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004.

A Figura 10, apresentada por Lima (2019), representa a iluminação da Terra nos solstícios e equinócios ao meio-dia de Brasília, exceto o solstício de dezembro devido ao horário de verão em alguns estados. As três figuras superiores representam uma visão dos planisférios com projeção Mollweide e as de baixo na forma de um globo.

Figura 10 - Iluminação da Terra durante os Solstícios e Equinócios.



Fonte: Lima Neto (2019).

Partindo-se das explicações supracitadas, temos que a obliquidade da eclíptica é a principal responsável pelas estações do ano. Afinal, se a inclinação fosse zero, ou seja, se a Terra girasse com o seu eixo de rotação perpendicularmente ao plano da eclíptica, teríamos um eterno Equinócio, pois os dias e as noites teriam a mesma duração (12 horas).

Além disso, a excentricidade da órbita terrestre e a obliquidade da eclíptica variam lentamente com o tempo e isso ocasiona uma variação na duração e no início das estações do ano. A Tabela 3 expõe a data de Início das estações do ano no HS e a sua duração. No horário de verão subtraia 3 horas. Essa tabela é apresentada por Lima Neto (2019), foi calculada usando a teoria planetária VSOP87 (BRETAGNON et al. 1987, *apud* LIMA NETO, 2019) e possui erro é inferior a 20 segundos.

Tabela 3 - Início e duração das estações do ano, no período de 2010 A 2040

OUTONO				INVERNO			PRIMAVERA			VERAO		
Março		duração	ano	Junho		Duração	Setembro		duração	Dezembro		duração
dia	h:min:s	dias		dia	h:min:s	Dias	dia	h:min:s	dias	dia	h:min:s	dias
2010	20	17:32:11	92.74736	21	11:28:24	93.65321	23	03:09:00	89.85377	21	23:38:26	88.98769
2011	20	23:20:42	92.74707	21	17:16:29	93.65842	23	09:04:36	89.85098	22	05:30:01	88.98915
2012	20	05:14:24	92.74610	20	23:08:47	93.65289	22	14:48:57	89.84906	21	11:11:35	88.99327
2013	20	11:01:53	92.75141	21	05:03:55	93.65291	22	20:44:06	89.85199	21	17:10:58	88.99034
2014	20	16:57:04	92.74593	21	10:51:12	93.65128	23	02:29:02	89.85691	21	23:02:59	88.98759
2015	20	22:45:07	92.74498	21	16:37:53	93.65460	23	08:20:31	89.85236	22	04:47:55	88.98767
2016	20	04:30:09	92.75277	20	22:34:09	93.65760	22	14:21:05	89.84935	21	10:44:08	88.98922
2017	20	10:28:36	92.74689	21	04:24:07	93.65114	22	20:01:46	89.85149	21	16:27:54	88.99133
2018	20	16:15:25	92.74433	21	10:07:15	93.65750	23	01:54:03	89.85322	21	22:22:41	88.98312
2019	20	21:58:23	92.74709	21	15:54:12	93.66383	23	07:50:07	89.85366	22	04:19:23	88.97929
2020	20	03:49:34	92.74587	20	21:43:37	93.65762	22	13:30:35	89.85534	21	10:02:16	88.98273
2021	20	09:37:24	92.74631	21	03:32:05	93.65898	22	19:21:01	89.85988	21	15:59:14	88.98202
2022	20	15:33:20	92.73641	21	09:13:46	93.65962	23	01:03:37	89.86425	21	21:48:08	88.98349
2023	20	21:24:21	92.73152	21	14:57:44	93.66122	23	06:49:53	89.85929	22	03:27:16	88.98544
2024	20	03:06:18	92.73930	20	20:50:54	93.66157	22	12:43:33	89.85897	21	09:20:28	88.98675
2025	20	09:01:22	92.73665	21	02:42:09	93.65075	22	18:19:13	89.86371	21	15:02:58	88.98811
2026	20	14:45:50	92.73510	21	08:24:23	93.65327	23	00:05:05	89.86460	21	20:50:06	88.98226
2027	20	20:24:33	92.74038	21	14:10:42	93.66033	23	06:01:34	89.86142	22	02:42:01	88.98262

2028	20	02:16:60	92.73949	20	20:01:51	93.65507	22	11:45:09	89.85720	21	08:19:31	88.98772
2029	20	08:01:49	92.74049	21	01:48:08	93.65987	22	17:38:20	89.85806	21	14:13:56	88.98472
2030	20	13:51:56	92.73557	21	07:31:08	93.66359	22	23:26:43	89.86302	21	20:09:27	88.98010
2031	20	19:40:48	92.73344	21	13:16:57	93.66539	23	05:15:07	89.86129	22	01:55:22	88.97662
2032	20	01:21:42	92.74088	20	19:08:34	93.66813	22	11:10:41	89.86463	21	07:55:45	88.97693
2033	20	07:22:31	92.73501	21	01:00:56	93.66009	22	16:51:28	89.87106	21	13:45:47	88.98021
2034	20	13:17:17	92.72687	21	06:43:59	93.66345	22	22:39:21	89.87114	21	19:33:47	88.97829
2035	20	19:02:31	92.72944	21	12:32:54	93.67069	23	04:38:42	89.86941	22	01:30:39	88.98053
2036	20	01:02:36	92.72874	20	18:31:59	93.66048	22	10:23:05	89.86775	21	07:12:38	88.98430
2037	20	06:50:01	92.73068	21	00:22:12	93.66017	22	16:12:50	89.87129	21	13:07:30	88.98118
2038	20	12:40:23	92.72830	21	06:09:08	93.66172	22	22:02:01	89.87504	21	19:02:04	88.97897
2039	20	18:31:47	92.72596	21	11:57:10	93.66124	23	03:49:21	89.86874	22	00:40:20	88.97993
2040	20	00:11:26	92.73243	20	17:46:07	93.66564	22	09:44:38	89.86662	21	06:32:34	88.98192

Fonte: Adaptado de Lima Neto (2019, p.156).

O fenômeno das estações do ano não se limita somente ao planeta Terra. Qualquer planeta que tenha obliquidade do seu plano horizontal, em relação à eclíptica, terá estações do ano. A Tabela 4 apresenta o ângulo de inclinação dos eixos de rotação dos planetas do Sistema Solar.

Tabela 4 - Obliquidade Da Eclíptica Dos Planetas Do Sistema Solar

Inclinação do eixo de rotação (ϵ)	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno
	0,03°	177,36°	23,44°	25,19°	3,12°	26,73°	97,77°	28,32°

Fonte: Lima Neto (2019)

A inclinação do eixo de rotação de Marte, Saturno e Netuno são próximos ao da Terra e, conseqüentemente, as estações do ano são semelhantes. No entanto, as estações nos planetas supracitados são mais longas que a da Terra, devido ao raio médio da sua órbita de translação (LIMA NETO, 2019).

Existe uma convenção arbitrária que denomina o ano que inicia o equinócio de Marte (ocorrido em 11 de abril de 1955), como o ano marciano número 1 (PIQUEUX et al., 2015, *apud* LIMA NETO, 2019). No planeta Saturno, a duração das estações é diferente devido à excentricidade de sua órbita ao redor do Sol. Uma curiosidade interessante, é que quando Saturno está próximo de seu equinócio, os anéis se tornam praticamente invisíveis da Terra (LIMA NETO, 2019, p. 135).

Devido a terem um eixo de rotação praticamente perpendicularmente ao plano orbital, os planetas Mercúrio e Júpiter apresentam somente as estações Primavera e Outono. Vênus também possui um eixo de rotação praticamente perpendicular ao plano orbital, no entanto o seu eixo de rotação tem direção inversa da Terra, resultando que a sua órbita seja retrógrada. Já urano tem o seu eixo de rotação praticamente deitado sobre

o seu plano orbital. Assim, durante o verão, diferente do que acontece na Terra, o polo onde é verão está praticamente na direção do Sol, isto é, o Sol passa próximo do zênite.

Para se determinar o início das estações do ano em outros planetas do sistema solar, definimos o Equinócio com declinação do Sol igual a zero ($\delta = 0$). Assim, quando δ é um extremo, máximo ou mínimo, teremos os solstícios.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A TEORIA DA ANÁLISE RETÓRICA

A arte da Retórica Clássica (do latim *rhetorica*, originado do grego ῥητορικὴ τέχνη [rhêtorikê]), tem seus primórdios conceituais provenientes da escola sofística, na Grécia Antiga, sendo sistematizada no século V a.C. por Aristóteles e prolongando-se até o século XIX. A tarefa em elucidar os pressupostos epistemológicos da Retórica não é fácil. Afinal, “[...] hoje em dia o termo “retórica” assumiu sentidos bem diversos e até divergentes” (REBOUL, 2004, p. XVIII). No entanto, o referido autor nos sugere um ponto de partida para essa discussão: “a melhor introdução à retórica, é a sua história” (REBOUL, 2004, p. 23).

A Retórica precede a história desde os primórdios da humanidade. Essa afirmação parte do pressuposto que o ser humano desenvolveu seus métodos de comunicação com o intuito de persuadir alguém, por meio do discurso. A Retórica judiciária teve seus primórdios a partir de uma necessidade social da população siciliana por volta do ano de 465 a.C. Como não existiam advogados, os cidadãos que não eram hábeis em oratória precisavam desenvolver uma técnica de argumentação para reivindicar seus bens desapoderados pelos tiranos (REBOUL, 2004; ALVES-MAZZOTTI; MAZZOTTI, 2010). Assim, Cóxas e Tísias publicaram uma coletânea denominada “*Tekhné rhetoriké*”, na qual apresentavam uma coletânea de preceitos práticos que tinham o objetivo de auxiliar a população a desenvolver o seu discurso para persuadir a autoridade jurídica da época a respeito da veracidade de sua causa.

O discurso, dentro da perspectiva da Retórica, é toda produção verbal, escrita ou oral que visa persuadir um determinado público. A persuasão é a façanha de levar alguém a crer em alguma coisa. No entanto, essa afirmação em geral, induz o senso comum a conceber a Retórica como sinônimo de discurso enfático e empolgado, podendo até mesmo ser considerado como falso (REBOUL, 2004). Essa preocupação despertou o interesse de Aristóteles e Platão em sistematizar os princípios de qualidade Retórica, pois temiam que o discurso do mundo humano não era verdadeiro como no mundo das ideias, no entanto, mesmo assim poderiam corromper a sociedade com a apresentação de teses falaciosas.

Reboul (2004) argumenta que é necessário o discernimento para distinguir os discursos que conseguem nos levar a acreditar em algo daqueles que levam a fazer algo. Para isso, vamos nos apropriar de duas sentenças apresentadas pelo referido autor, que são comuns no campo do direito.

- 1) Pedro persuadiu-me de que sua causa era justa.
- 2) Pedro persuadiu-me a defender a sua causa.

Para distinguir as premissas supracitadas, Reboul (2004), diz:

[...] em (1) Pedro conseguiu levar-me a acreditar em alguma coisa, enquanto em (2) ele conseguiu levar-me a fazer alguma coisa, não se sabendo se acredito nela ou não. A nosso ver, a persuasão retórica consiste em levar a crer (1), sem redundar necessariamente no levar a fazer (2). Se, ao contrário, ela leva a fazer sem levar a crer, não é retórica (REBOUL, 2004, p. XV).

Sucintamente, podemos dizer que a Retórica possui as seguintes funções: persuasiva, no que se refere a argumentação e oratória; hermenêutica; heurística e pedagógica. No que diz respeito a função persuasiva, a Retórica possui meio de ordem racional e afetiva. Ou conforme apresentado por Reboul (2004) “uns mais racionais, outros mais afetivos, pois em Retórica razão e sentimentos são inseparáveis” (REBOUL, 2004, p. XVII). O autor ainda apresenta que “os meios de competência da razão são os argumentos [...] os que se integram no raciocínio silogístico (entimemas) e os que se fundamentam no exemplo (REBOUL, 2004, P. XVII). Já no que diz respeito à afetividade, a postura do orador⁶ e o perfil do auditório são os elementos que mais influenciam no sucesso de persuasão do discurso.

Nas palavras de Reboul (2004):

Os meios que dizem respeito à afetividade são, por um lado, o etos, o caráter que o orador deve assumir para chamar a atenção e engajar a confiança do auditório, e por outro lado o *pathos*, as tendências, os desejos, as emoções do auditório das quais o orador poderá tirar partido (REBOUL, 2004, p. XVII).

Assim, podemos perceber que todo discurso que convence uma pessoa a fazer algo, tem eficácia em sua persuasão, mas nem sempre a eficácia do discurso é a persuasão, pois, a persuasão visa sempre levar a crer. Isso ocorre porque a persuasão de um discurso possui um aspecto argumentativo e outro denominado oratório. O argumentativo se refere ao uso de metáforas e antíteses com o intuito de comover os

⁶ O orador é aqui entendido como o sujeito que “fala” para um determinado grupo utilizando um discurso falado, escrito, gestual ou com imagens.

sujeitos a serem persuadidos. Já o oratório se refere as características gestuais capazes de promover o engajamento espontâneo dos sujeitos leitores/ouvintes do discurso.

A função hermenêutica da Retórica fundamenta-se no pressuposto que o discurso de um orador nunca contempla ideias totalmente autênticas e inéditas. Afinal, “o orador não é todo poderoso, não persuade caso não se adapte às características dos auditórios” (MAZZOTTI; ALVEZ-MAZZOTTI, 2010, p. 74). Portanto, o discurso do orador deve estar em aquiescência com a tese apresentada por outros oradores, fundamentando-se ou contestando suas ideias (REBOUL, 2004). Nesse sentido, a função hermenêutica da Retórica apodera outro poder a essa teoria, o poder de compreender, pois atualmente “não se ensina mais retórica como arte de produzir discursos, mas como arte de interpretá-los [...] não é mais uma arte que visa produzir, mas uma teoria que visa compreender” (REBOUL, 2004, XIX).

A heurística da Retórica argumenta sobre o seu poder de descoberta. Esse termo “poder” é empregado para expressar a possibilidade de compreendermos o quão persuasivo um discurso é e quais os elementos fundamentam essa persuasão. Assim, na análise Retórica, supõe-se que os discursos são contextualizados e marcados pelo contexto de sua enunciação. Afinal, o orador apresenta suas estratégias de convencimento e argumentação, mas são apenas os leitores que são incumbidos como juízes para validar esse poder de persuasão (REBOUL, 2004, MAZZOTTI; ALVEZ-MAZZOTTI, 2010).

A função pedagógica da Retórica se faz presente no discurso de diversos professores, sem mesmo que assim o percebam. Reboul (2004, p. XXII) diz que “ensinar a compor segundo um plano, a encadear os argumentos de modo coerente e eficaz, a cuidar do estilo, a encontrar as construções apropriadas e as figuras exatas, a falar distintamente e com vivacidade” são os elementos da Retórica, no sentido mais clássico do termo. As técnicas da Retórica foram codificadas por especialista desde o século V a.C. e continuou a ser popular nas disciplinas humanísticas e na teologia até o século vinte (REBOUL, 2004, MAZZOTTI; ALVEZ-MAZZOTTI, 2010). No entanto, segundo Alves-Mazzotti e Mazzotti (2010):

Por razões históricas, a retórica como conhecimento foi dividida em duas: a das figuras de linguagem, que seria própria da literatura e outras artes similares; e a retórica pra fins de propaganda e publicidade, especialmente a dos políticos. Essa separação impediu, por séculos que se reconhecesse que a técnica retorica não se reduz ao que dela foi feito: uma arte do deleito ou da condução das pessoas pelo discurso. Na verdade, a arte retórica encontra-se em

qualquer situação dialógica, especialmente nas deliberativas, das quais os públicos ou auditórios participam (ALVEZ-MAZZOTTI; MAZZOTTI, 2010, p. 75).

Para não nos desviarmos do foco de nosso trabalho, não faremos uma discussão detalhada da Retórica aristotélica. Partiremos diretamente para os pressupostos teóricos apresentados por Chaim Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca, no ano de 1996, em sua obra: *Tratado da Argumentação: a nova Retórica*. Afinal, o motivo principal do uso da Retórica, em nosso trabalho, é apropriar-se de seus pressupostos teóricos práticos para análise do discurso apresentado pelos autores dos livros didáticos analisados. Para uma leitura de aprofundamento da Retórica, sugerimos o trabalho de Reboul (2004) e para uma aplicação em pesquisa de Representações sociais, sugerimos Gomes (2012), que é uma tese de doutorado que se apropriou dos pressupostos teóricos da Retórica para identificar e compreender as representações sociais apresentadas no discurso de autores de livros didáticos da Educação Básica e Superior sobre o fenômeno de calor.

Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996) foram os responsáveis pela restauração da integralidade da Retórica como uma técnica de persuadir. Os referidos autores não descartaram a Retórica aristotélica, mas recuperaram a ideia de que se trata de uma concepção totalmente social.

Retomando a discussão e abrangendo os fundamentos da Retórica, é necessário compreender seus termos técnicos e isso não é uma tarefa fácil. Segundo Gomes (2012, p.137), “nem sempre encontraremos definições, em nosso vocabulário, que correspondam exatamente ao sentido que uma palavra, já conhecida ou inédita para nós, assume dentro do arcabouço teórico em análise”.

Nos dias atuais, no que se refere ao objeto de estudo, a técnica da Retórica apropria-se de diversas formas de discursos para o uso de seus métodos. Assim, independente do discurso ser escrito ou falado, o “contexto do discurso deve ser o primeiro ponto a ser levado em consideração ao se embarcar em uma análise retórica” (LEACH, 2002, p. 296). Além do contexto do discurso, é necessário levarmos em consideração a exigência e o público que definem uma determinada situação Retórica.

A exigência, assim como o próprio termo sugere, se refere à necessidade do pesquisador em justificar a análise de determinado discurso segundo as lentes teóricas da Retórica. Isto garante a contextualização da análise e “a boa análise retórica responde ao que os gregos clássicos chamaram de *kairos* e *phronesis*” (LEACH, 2002, p. 299). Segundo o referido autor, “*karios* é a dimensão de tempo de um texto persuasivo e

phronesis é a conveniência de um texto persuasivo específico. O público para qual um orador discursa pode ser identificado levando em consideração “a linguagem especializada, as convenções na citação, a estrutura do texto com seções ordenadas e a relação entre diagramas e o texto” (LEACH, 2002, p. 300).

O perfil do público, o objetivo de persuasão e o contexto do discurso, segundo os teóricos da Retórica, classificam os discursos persuasivos em algumas estases, são elas: a forense, a deliberativa ou a epidêitica (GROSS, 1990; FAHNESTOCK, 1986 *apud* LEACH, 2002). Nas palavras do autor:

A retórica forense é a retórica dos tribunais, onde as discussões se centra na natureza e na causa de acontecimentos passados. Os interlocutores devem persuadir um terceiro grupo de que sua explicação dos acontecimentos passados é uma explicação “verdadeira”. A retórica deliberativa é encontrada na arena da política, onde o debate centra no melhor rumo possível de uma ação futura. Esta persuasão é orientada para o futuro e muitas vezes especulativa. A retórica epidêitica está centrada em temas contemporâneos e na avaliação de se determinado indivíduo ou acontecimento merecem louvor, são culpados ou devem ser censurados. As formas clássicas de retórica epidêitica são orações fúnebres e cerimônias de premiação (LEACH, 2002, p. 301).

Além da teoria da estase, outra grande linha de sistematização dos aspectos retóricos são os cânones. O termo cânone, deriva do grego κανόνας, que tem a tradução próxima de governar, ou seja, se caracteriza a um conjunto de regras sobre determinado assunto. Assim, a oratória subdivide-se em cinco cânones: *inventio*, *dispositio*, *elocutio*, *actio* e *memoria*.

O cânone *inventio* refere-se ao campo da Retórica denominado invenção. Esse cânone “tem a ver com a questão da origem dos argumentos ou, de maneira mais clássica, como os oradores inventam argumentos em relação a determinados objetivos” (LEACH, 2002, p. 302). Nesse sentido, relaciona-se com a veracidade dos argumentos apresentados pelo orador, compreendendo suas formas de raciocínio empregados durante a argumentação. Com o intuito de explorar as formas de persuasão em um discurso, é fundamental a compreensão do *ethos*, *pathos* e *logos*, que são formas introdutórias a partir das quais surgem ou desenvolvem-se os argumentos persuasivos (LEACH, 2002).

O *ethos* é uma forma de argumentação persuasiva fundamentada na credibilidade do autor, não no sentido de julgar a validade de um argumento e sim nas sutis formas de poder de persuasão. Segundo Leach (2002), essa credibilidade pode ser exemplificada com relação a autoria e referências científicas, tomemos por exemplo a Retórica. Já

discutimos que a Retórica teve seus primórdios com os sofistas, sendo sistematizada no século V a.C. por Aristóteles e tendo sua integralidade restaurada por Perelman e Olbrechts-Tyteca em 1996. Nesse momento, estamos apropriando-se das reflexões apresentadas por um autor do século XXI para direcionar a reflexão sobre a Retórica. Eis que surge a seguinte indagação: qual fonte tem maior credibilidade? A Retórica dos sofistas? A Retórica aristotélica? A nova Retórica? Ou a humilde síntese apresentada pelos autores que aqui escrevem? Leach (2002, p.302), não responde essa provocação mas corrobora com a ideia que “certos autores possuem um *ethos* para apresentar afirmações mais fortes que outros”.

Pathos é a argumentação persuasiva que faz apelo a emoção dos sujeitos a serem persuadidos. As notícias sensacionalistas são excelentes para exemplificar *pathos*, pois, em geral apropriam-se de termos que chamam a atenção e curiosidades dos leitores/ouvintes como instrumento de persuasão. Para a população Nativa Digital⁷, os artifícios tecnológicos, como *smartphone* e *notebooks*, se tornaram necessidades básicas para a vida cotidiana (DA SILVA; KALHIL, 2018). Sempre que desconhecem algo, logo pensam na mais óbvia solução: consultar o famoso oráculo do Século XXI, o *Google*. Ao consultá-lo, nos deparamos com inúmeros resultados de informações. Em tempos de amplos meios de divulgação de informações, as empresas jornalísticas buscam estratégias para cativar e manter seu público consumidor. Assim, ao acessar reportagens e/ou artigos com títulos e manchetes atrativas, estamos sujeitos tanto à informações confiáveis quanto às informações controversas, as famosas “*Fake News*”.

Logos remete a ideia de lógica e é o campo da Retórica responsável por estudar como os argumentos lógicos conseguem convencer de sua validade. Carrilho (1991) ressalta que o contexto histórico da humanidade interfere, diretamente, sobre os meios e condições nos quais o homem busca aprimorar seu desempenho intelectual. Portanto, o *logos* é influenciado diretamente pelo contexto histórico do discurso pois, “embora as pessoas considerem hoje certas formas de lógica persuasivas, textos históricos indicam que públicos mais antigos não teriam considerado tais formas de lógica persuasivas” (LEACH, 2002, p. 302). Assim, percebemos que apenas ter acesso a uma ampla gama de informações não é suficiente para a construção do conhecimento científico, pois a ciência não é apenas um aglomerado de informações (KUHN, 2006). Pensar o *logos*

⁷ Prensky (2001) denomina os estudantes nascidos após a década de 1990, como Nativos Digitais. Esse termo é condizente, tendo em vista que estes estudantes, desde que eram crianças, cresceram utilizando aparelhos digitais.

dessa maneira, pode ser um caminho para compreendermos o “poder” que um discurso pode ter perante a sociedade e que, muitas vezes, formam uma cosmovisão dos fenômenos que ocorrem a sua volta.

O segundo cânone é o *dispositio*, que se refere à disposição. Esse cânone é a organização lógica da argumentação, ou seja, é o responsável pela exploração da organização do discurso, os fundamentos empregados para persuadir e identificar os efeitos que podem ocasionar nos seus públicos. Para isso, podemos iniciar com o exórdio do discurso, analisando sua narração e a divisão dos assuntos apresentados e, identificar a posição do autor em confirmar ou refutar determinada ideia. Por fim, analisamos a digressão para exemplos, apresentada pelo autor e a capacidade de peroração.

O *elocutio* é o cânone que compreende o estilo de argumentação do orador. Os discursos, em geral, têm a sua eficácia de persuasão associada ao estilo de argumentação do orador, que vai ao encontro das expectativas dos expectadores. No entanto, o autor não possui um estilo idiossincrático e livre, pois, existem convenções de interpretação, recepção, leitura e escuta por parte dos ouvintes e, isso requer algumas convenções na forma de escrever, falar e representar. Nesse sentido, “esses rituais e convenções definem fronteiras e limites, tanto para a criação, como para recepção do discurso” (LEACH, 2002, p. 304).

Apesar dos limites supracitados, o estilo dos argumentos retóricos é o cânone responsável por persuadir a população de modo a mudar suas concepções e atitudes, o que Leach (2002) denomina de escravos da Retórica. A linguagem figurativa é um dos recursos retóricos capazes de ocasionar esse fato. As figuras de linguagem ou figuras de Retórica, são estratégias que o orador incorpora ao texto para conseguir determinado efeito na interpretação do ouvinte. Podem relacionar-se com aspectos semânticos, fonológicos ou sintáticos. Apresentaremos sucintamente outros dois, a metáfora e a sinédoque.

A metáfora refere-se à função de criar uma analogia entre dois conceitos, ou seja, visa transferir sentido de um conceito a outro com o intuito de auxiliar na compreensão e descrição do instrumento persuasivo. Tomemos como exemplo o campo da educação, podemos dizer que as metáforas e analogias visam tornar familiar aquilo que não é familiar (ARAGÓN et al, 1997). Essa característica de recorrer ao que é familiar para transpor as novas informações para algo de sua bagagem conceitual, ancorando o novo ao já existente, são elementos que se caracterizam também dentro do campo das Representações Sociais, que discutiremos na seção a seguir.

A sinédoque e metonímia são figuras de linguagens comuns em na linguagem cotidiana e possui relação direta com a metáfora e *pathos*. Isso ocorre tendo em vista a capacidade de transferir características de uma coisa para outra, no sentido de uma parte para o todo (LEACH, 2002). Para uma melhor compreensão, tomemos a situação apresentada pelo referido autor:

Por exemplo, um artigo recente de jornal se referiu ao grande caos que aconteceria na Inglaterra “se a coroa fosse perdida”. A preocupação não se referir à perda das joias e o ouro da monarquia, mas à própria monarquia. Esse apelo à “coroa” se relaciona com um campo mais vasto da imaginação cultural e a componentes tradicionais que o artigo invoca para excitar a emoção do público (LEAH, 2002, p. 306).

O quinto cânone refere-se à memória do orador, no sentido de sua capacidade em fixar seus argumentos recorrendo a conhecimentos culturais partilhados pelos autores e pelo público.

2.2. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUA INSERÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

A Teoria das Representações Sociais (TRS) tem as suas origens no ano de 1961 com a tese de Serge Moscovici, intitulada *La psychanalyse, son image, son public*, que apresentou os primeiros ensaios para o entendimento da representação social da psicanálise. Apesar do fato dessa teoria ser recente e ter seus primórdios no campo da Psicologia Social, a TRS vem sendo aplicada a diversas áreas do conhecimento, inclusive no campo educacional, apresentando-se como um campo dos mais frutíferos no Brasil (ARRUDA, 2002; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018).

A partir de Moscovici, a teoria desenvolveu-se e foi intensificada por seus seguidores. Assim, atualmente ela é estruturada em três vertentes. A primeira, possui um caráter processual e culturalista, seguindo os pressupostos teóricos clássicos de Moscovici e Jodelet. A segunda vertente, possui um caráter societal, liderada por Doise e articula às TRS com uma perspectiva mais sociológica, enfatizando a inserção social dos indivíduos como fonte de variação dessas representações. E, por fim, mas não menos importante, a vertente estrutural/estruturalista, amplamente defendida por Abric, que tem mais ênfase em relação à dimensão cognitiva estrutural das representações sociais (SÁ, 1996).

Seguindo a perspectiva processual das representações sociais, Moscovici (1978) estabelece que dois processos são cruciais para a origem das representações sociais: a objetivação e a ancoragem. A objetivação é uma forma de organização dos elementos da representação que adquirem materialidade por meio das etapas de uma construção coletiva (seleção de parte do fenômeno para poder explicá-lo), auxiliando na construção da estrutura conceptual. Em termos simples, a objetivação une a ideia de não familiaridade com a realidade (MACHADO; SIQUEIRA, 2018). Já a ancoragem, como o próprio termo sugere, é um mecanismo que tenta classificar as ideias estranhas e ancorá-las a categorias comuns.

Para que um conhecimento de senso comum seja considerado uma representação social, é necessário entender a objetividade e a subjetividade do conhecimento de determinado sujeito e do seu grupo social. A subjetivação é uma ideia idiossincrática, ou seja, é um conhecimento de senso comum particular, de cada um. Já a objetividade é o compartilhamento desse conceito particular de diversos sujeitos com o seu grupo social, a fim de formarem uma concepção que represente a opinião desse grupo e que, implicitamente, influencia no seu modo de agir e pensar.

Por exemplo, para muitas pessoas, abuso sexual é a atividade sexual não desejada, quando o agressor usa a força ou faz ameaças à vítima que se torna incapaz de negar consentimento. Já outras pessoas consideram que existem práticas que se enquadram como abuso sexual que não envolvem contato físico. Elas podem ocorrer de diversas maneiras: assédio sexual caracterizado por propostas de relações sexuais; o abuso sexual verbal, que pode ser definido por conversas abertas sobre atividades sexuais; os telefonemas obscenos e também o voyeurismo, que é o ato de observar fixamente atos ou órgãos sexuais de outras pessoas quando elas não desejam ser vistas, obtendo satisfação dessa prática.

Acreditamos que, ao ler o parágrafo acima, o leitor compartilha alguma das linhas de pensamento sobre o abuso sexual. Isso que você acredita é um conhecimento de senso comum idiossincrático. Caso surja a necessidade de se posicionar perante um grupo social com pensamentos heterogêneos sobre tal temática, será necessário que o grupo discuta os pensamentos particulares de cada um a fim de formarem uma concepção que seja aceita pelo grupo social, permitindo que a partir dela sejam tomadas as decisões do modo de agir e pensar desse determinado grupo social, formando, assim, a representação social que esse grupo tem sobre tal tema.

Moscovici sempre resistiu em apresentar uma definição para o termo representações sociais (SÁ, 1996). No entanto, temos que nos posicionar para prosseguir com a reflexão. Assim, em termos simples, a Representação Social é todo conhecimento de senso comum que é elaborado e compartilhado por um grupo social (MOSCOVICI, 2015). Esse conhecimento, formulado coletivamente, influencia na forma de agir, de comportar-se e de pensar do grupo e de seus membros, constituindo diferentes universos de opinião (ALVES-MAZZOTTI, 2008; MAGALHÃES JÚNIOR, 2018).

As representações estão caracterizadas ainda pela existência do universo consensual e o universo reificado. O primeiro refere-se ao universo no qual os conhecimentos são frutos da relação humana, ou seja, esse conhecimento de senso comum é elaborado e aceito por determinado grupo social, constituindo, assim, uma representação social. Já o universo reificado, é o responsável pela elaboração e validação do conhecimento científico.

Retomando a abordagem estruturalista das representações sociais, discutiremos agora uma abordagem mais específica, denominada por Abric (1994) como a Teoria do Núcleo Central. Nas palavras da autora:

A organização de uma representação apresenta uma característica particular: não apenas os elementos da representação são hierarquizados, mas além disso toda representação é organizada em torno de um núcleo central, constituído de um ou de alguns elementos que dão à representação o seu significado (ABRIC, 1994, p. 19).

O núcleo central é o elemento unificador e estabilizador de uma representação (ABRIC, 1994). Exerce uma função geradora, por ser o elemento pelo qual se cria ou se transforma a significação dos elementos constituintes de uma representação. Também possui uma função organizadora, pois é o núcleo central que une entre si os elementos de uma representação. Segundo Arruda (2002), os elementos pertencentes ao núcleo central são os mais fáceis de serem detectáveis e os mais difíceis de sofrerem mudanças, pois constituem o coração da representação.

O complemento indispensável do núcleo central é denominado de sistema periférico, constituído por elementos da periferia da representação, que promovem a interface entre a realidade concreta e o núcleo central (SÁ, 1996). O núcleo central é um sistema normativo e o periférico é funcional, ou seja, é graças a isso que a representação pode se ancorar na realidade do momento (ABRIC, 1994, p. 79).

O sistema central é diretamente ligado à memória coletiva e à história do grupo. É estável e resistente à mudança. Organiza e gera significação da representação. Já o sistema periférico, é o responsável por proteger o sistema central, pois é flexível, permite a adaptação à realidade concreta e a integração das experiências individuais (ABRIC, 1994). Nesse sentido, os elementos periféricos situam-se na interface das situações de construção da representação, com características idiossincráticas, conferindo menor resistência à mudança.

Magalhães Júnior (2018) defende a tese de que a teoria das representações sociais possui grande potencial na pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. Segundo o autor, a teoria moscoviciana possibilita ao professor e/ou pesquisador identificar qual é e como está estruturado o conhecimento de senso comum de um grupo social sobre um determinado objeto e a partir de aí trilhar intervenções pedagógicas.

Tomanik (2018) assevera que, na sociedade contemporânea, a palavra “poder” vem sendo utilizada como sinônimo de superioridade, em uma relação social, que envolve desigualdades. No entanto, apropriaremos a concepção que, segundo o referido autor, vem sendo discutida desde Aristóteles, na Grécia Clássica, até os dias atuais: “a de que todo saber é um poder” e nesse sentido, dizer “você não sabe” é o mesmo que dizer “você não pode” (TOMANIK, 2018, p. 20-21). Assim, ao considerar os saberes de senso comum como inferiores ou inválidos para a aprendizagem, os professores estão impondo limitações às capacidades de pensamento e ação de determinado grupo, que compartilham desse mesmo conhecimento de senso comum e isso se apresenta como um instrumento de dominação.

A fim de exemplo, podemos citar as eleições brasileiras do ano de 2018, que repercutiram em inúmeros setores da sociedade. A população, em geral, teve acesso a uma enchente de informações, notícias e escândalos envolvendo os candidatos. Os meios de promulgação dessas informações, conforme já discutido, foram as redes sociais, os sistemas televisivos, entre outros. Como docentes, percebemos que durante os intervalos, em rodas de conversa, os estudantes discutiam entre seus grupos acerca de tais informações. Pudemos notar que o estudante tinha seu modelo de pensamento e fazia questão de apresentá-lo aos demais colegas. Ao término das discussões, o grupo apresentava indícios de ter elaborado uma representação, compartilhada pelo grupo, a respeito de cada candidato. Percebemos, assim, que a postura ativa dos sujeitos foi capaz não apenas de reter alguns conhecimentos, mas também de disseminar e transformar a opinião dos outros. Eis aqui o poder dos saberes populares!

O docente, assim como os políticos, também pode chamar atenção de círculos sociais mais amplos que o âmbito da sala de aula. As qualidades didáticas do professor, a dinâmica que consegue imprimir à aula, por ser “engraçado”, por falar a linguagem dos estudantes, ou seja, tais características, mesmo tendo mais valorização por parte dos estudantes do que o conteúdo da aula propriamente dito, podem se tornar assunto extraescolar. Pode ser também que chame atenção pela profundidade do conteúdo, que o próprio conteúdo em si se torne um objeto de divulgação espontânea extraclasse, porém, como nos lembra Muniz (2018), esses casos são mais raros.

São raros, porém, existem! Por exemplo, o professor da Escola de Comunicações e Artes da USP, Dr. Clóvis de Barros Filho, em uma de suas palestras sobre a potencialidade do modo de pensar e agir, faz o seguinte relato:

Existem alguns momentos da vida que você não se conforma que tenham que acabar. Me lembro de um aluno que depois de quatro horas de aula, das oito horas da manhã até o meio dia, perguntou-me: professor, o senhor irá repetir essa aula a noite, em outra sala? Respondi que sim. Então o aluno perguntou se poderia vir assistir novamente e claramente concordei. Surpreendentemente o aluno perguntou-me se poderia trazer sua mãe para assistir a aula. Indaguei o porquê e prontamente ele respondeu: o conteúdo é fascinante e o modo que o senhor explica é muito bom, tenho certeza que minha mãe vai amar essa aula.

Segundo Alves-Mazzotti (2008), essa necessidade que sentimos de compartilhar as novas ideias que aprendemos com os nossos grupos sociais é o elemento fundamental para a criação dos “universos consensuais”. Estes não devem ser vistos como simples opiniões, mas como verdadeiras “teorias” do senso comum, que buscam dar conta da complexidade do objeto. Nas palavras da autora: “essas “teorias” ajudam a se estabelecer a identidade do grupo social, assim como o sentimento de pertencimento do indivíduo ao grupo” (ALVES-MAZZOTTI, 2008, p. 21).

Apropriando-se dos conhecimentos existentes no universo consensual, de um grupo social, e tomando-os como elementos essenciais para a aprendizagem de conhecimentos científicos, o professor possibilita o “poder” da participação cognitivamente ativa do estudante e estimula o desenvolvimento de seu senso crítico.

As aulas de Física são um ambiente propício para a formação de representações sociais sobre essa ciência, pois os estudantes, em geral, ao adotarem uma postura cognitivamente passiva, aprendem aquilo que os seus professores e os livros didáticos apresentam (BRAZ DA SILVA, 1998). Nesse sentido, Braz da Silva e Mazzotti (2009) consideram que a investigação da concepção dos professores de Física sobre as ciências

é de suma importância para compreender as representações que surgem e circulam no âmbito escolar.

Barbosa, Bellini e Braz da Silva (2012) realizaram um estudo com professores de Física do Ensino Médio com o intuito de investigar quais as Representações Sociais dos conceitos da Física newtoniana estão presentes nas instituições de ensino dos professores de Física e como os docentes ressignificam conceitos como força, massa e inércia no contexto escolar. A pesquisa contou com a participação de oito professores da rede pública da cidade de Maringá, no estado do Paraná. Os autores utilizaram um questionário com perguntas abertas e entrevista, como ferramenta de coleta de dados.

A justificativa pela escolha da Física newtoniana, segundo os autores, pondera que ela contempla conceitos que são naturais tanto no âmbito científico quanto em nosso cotidiano, por exemplo: força, massa, peso, inércia. No entanto, quando falamos da Força Peso ($\vec{P} = m \cdot \vec{g}$), por exemplo, “os alunos geralmente associam este conceito a uma característica intrínseca do objeto – eu vou me pesar! – Com objetivo de trazer o conceito à sua realidade” (BARBOSA; BELLINI; BRAZ DA SILVA, 2012, P. 6). Isso ocorre porque os estudantes recorrem ao que é familiar para transpor a novidade para algo de sua bagagem conceitual, ancorando o novo ao já existente, elementos que se caracterizam também dentro do campo das Representações Sociais.

A análise dos questionários apresentou indícios que os professores utilizam os conceitos de impulso e força como ancoragem para representar a causa do movimento dos objetos. Em relação à objetivação, ou seja, a tentativa de tornar concreto um conceito abstrato, os autores ressaltam que “podemos dizer que as expressões – força impulsionando, impulsionou uma força, dar impulso e dar força – são elementos de objetivação” (BARBOSA; BELLINI; BRAZ DA SILVA, 2012, P. 10).

Assim, os resultados encontrados pelos pesquisadores, apresentam uma representação social distorcida da Física de Newton. Uma possível causa dessa representação, segundo os autores, ocorre devido às próprias representações que são apresentadas em livros didáticos de Física que, em geral, apresentam a Física de Newton sem a sua Geometria.

Willems (2015) aponta outra possível causa para a formação de representações sociais pelos professores de Física. Segundo o autor, os professores de Física acreditam que sua função seja transmitir a verdade absoluta sobre os fenômenos da natureza. Assim, apresentam os conteúdos como se fossem verdades sem margem para o erro, os quais devem ser transmitidos aos seus alunos como um conjunto de fatos.

Ao tomar essa postura, o professor assume uma postura de doutrinador e detentor do conhecimento científico. Colabora com a elitização do conhecimento científico, com a ideia que fazer ciência é uma atividade exclusiva para os cientistas, aqueles cujo estereótipo é usar jaleco e “fazer ciência” no laboratório.

Compreendendo as várias pesquisas que apontam déficits no processo de ensino e aprendizagem de conceitos inerentes à Astronomia, acreditamos que é necessário um maior diálogo entre os livros didáticos e as representações sociais que circulam o ambiente escolar, com o intuito de superar a concepção tradicional de ensino e propor novas situações de ensino que realmente valorizem os saberes populares no processo de aprendizagem. Assim, espera-se com esta pesquisa contribuir com a qualidade da educação, cujos benefícios esperados estão relacionados à melhoria no ensino e aprendizagem de Astronomia.

3. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos de constituição e análise dos dados, utilizamos uma abordagem qualitativa, tendo em vista que a representatividade numérica não é o item mais relevante de nossos dados e sim o aprofundamento da análise dos dados apresentados pelos sujeitos investigados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Bogdan e Biklen (1994), assim definem as características de uma investigação qualitativa: a fonte direta de coletas de dados é o ambiente natural e o investigador, o instrumento principal; é de caráter descritivo; há um interesse maior pelo processo do que pelos produtos ou resultados; normalmente, os dados são analisados de forma indutiva, ou seja, não há necessidade de elaborar previamente hipóteses com o intuito de comprová-las ou infirmá-las; e, por fim, deve estar interessada na forma como as pessoas interpretam determinados fatos e por que os interpreta desta ou daquela maneira.

Quanto à natureza da pesquisa qualitativa, será especificamente a explicativa, tendo em vista que buscaremos identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência do fenômeno a ser investigado (GIL, 2007). Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A seleção dos livros didáticos examinados fomentou-se no critério de identificar as coleções que os estudantes, participantes da pesquisa, utilizaram nas disciplinas de Geografia e Ciências Naturais durante seu percurso escolar no Ensino Fundamental (EF). A fonte de consulta das obras foi realizada no Sistema de Controle de Material Didático (SIMAD). O SIMAD⁸ é um sistema online que proporciona um relatório da distribuição de materiais didáticos de instituições associadas ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Esse sistema permite a consulta do extrato de distribuição dos materiais com a seleção de diversos parâmetros de consulta, por exemplo: ano, programa, UF e município. Nesse sentido, filtramos a busca de acordo com o ano do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e as coleções que os colégios desse município adotaram nos anos de 2015 a 2018, respectivamente. A Tabela 5 apresenta os livros adotados pelos colégios estaduais de Campo Mourão – PR, no período de 2015 à 2018, para a disciplina de Ciências Naturais.

⁸Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/distribuicaoosimadnet/filtroDistribuicao>

Tabela 5 - Mapeamento da distribuição de livros didáticos de Ciências Naturais, no município de Campo Mourão no período de 2015 à 2018.

Instituição	6ºano – 2015	7ºano – 2016	8ºAno – 2017	9º Ano – 2018
Colégio Estadual Antônio Teodoro de Oliveira	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual Dom Bosco	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual de Campo Mourão	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual Professor Darcy José Costa	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris - Matéria e Energia
Colégio Estadual Professora Ivone Soares Castanharo	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual professor Jaelson Biacio	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Apoema	Projeto Apoema
Colégio Estadual Dr. Osvaldo Cruz	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual Marechal Rondon	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Apoema	Projeto Apoema
Colégio Estadual Unidade Polo	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia
Colégio Estadual Vinicius de Moraes	Projeto Teláris Planeta Terra	Projeto Teláris Vida na Terra	Projeto Teláris Nosso corpo	Projeto Teláris Matéria e Energia

Fonte: Adaptado das informações do SIMAD.

As informações da tabela supracitada indicam que 90% dos colégios estaduais de Campo Mourão, utilizaram a coleção “Projeto Teláris” para a disciplina de Ciências Naturais, destinado as turmas de 6º e 7º ano do EF, no ano de 2015 e 2016 respectivamente. Essa coleção teve 80% de adesão desses colégios para as turmas do 8º ano do ano do EF de 2017 e para as turmas de 9º ano do EF de 2018.

Ao analisar os livros adotados pelos mesmos colégios estaduais, no período de 2015 à 2018, referente à disciplina de Geografia, podemos perceber que 90% dos colégios aderiram a coleção “Projeto Araribá” para as turmas de 6º e 7º ano do EF, no ano de 2015 e 2016. A mudança da coleção foi expressiva com nos anos de 2017 e 2018, nos quais 90 % dos colégios adotaram a coleção “expedições geográfica” como material didático para as turmas de 8º ano e 9º ano do EF. A Tabela 6 apresenta as informações referentes às demais coleções adotadas.

Tabela 6 - Mapeamento da distribuição de livros didáticos de Geografia, no município de Campo Mourão no período de 2015 à 2018.

Instituição	6ºano - 2015	7ºano - 2016	8ºAno - 2017	9º Ano - 2018
Colégio Estadual Antônio Teodoro de Oliveira	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Dom Bosco	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual de Campo Mourão	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Professor Darcy José Costa	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Professora Ivone Soares Castanharo	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual professor Jaelson Biacio	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Dr. Osvaldo Cruz	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Marechal Rondon	Geografia Espaço e vivência			
Colégio Estadual Unidade Polo	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas
Colégio Estadual Vinicius de Moraes	Projeto Araribá	Projeto Araribá	Expedições Geográficas	Expedições Geográficas

Fonte: Adaptado das informações do SIMAD.

Após identificado essas obras, consultamos o sumário desses livros para identificar quais abordavam conceitos relacionados aos movimentos da Terra ou especificamente a respeito das estações do ano. Identificamos esses conceitos em livros de Ciências Naturais e Geografia e selecionamos aqueles condizentes com os objetivos de nossa pesquisa, a saber:

- **CIÊNCIAS NATURAIS:**

Título: Projeto Teláris – Ciências – O planeta Terra.

Autor(es): Fernando Gewandszajder.

Editora: Ática

Edição: 1ª

Ano: 2012.

PNLD: 2014 – 2016.

Série: 6º ano.

Sigla: LD1

Título: Projeto Teláris – Ciências – Matéria e Energia.

Autor(es): Fernando Gewandszajder.

Editora: Ática

Edição: 1ª

Ano: 2012

PNLD: 2014 – 2016.

Série: 7º ano.

Sigla: LD2

- **GEOGRAFIA:**

Título: Projeto Araribá - Geografia

Autor(es): Fernando Carlo Vedovate

Editora: Moderna

Edição: 3ª

Ano: 2010.

PNLD: 2014 – 2016.

Série: 6º ano.

Sigla: LD3

Ao todo, dois livros de Ciências Naturais e um de Geografia. Para nos auxiliar nessa tarefa, apropriamo-nos dos fundamentos teóricos da Análise Retórica para compreender e argumentar sobre o poder de persuasão dos livros didáticos supracitados.

A Teoria da Análise Retórica visa compreender as estruturas da argumentação, no sentido de compreender as metáforas e os princípios estruturantes que auxiliam no poder de convencimento de uma tese dentro do contexto em que se encontra. A Retórica relata em ser codificada, devido a particularidade de cada análise. No entanto, existem algumas orientações para aventurar-se na análise Retórica: a primeira etapa é estabelecer a situação retórica do discurso a ser analisado; a seguir devemos identificar os tipos de discurso persuasivo empregando a teoria da estase. Feito isso, aplica-se os cinco cânones retóricos e por fim, devemos revisar e aprimorar a análise, empregando as orientações reflexivas (LEACH, 2002).

Na presente pesquisa, os passos apresentados anteriormente foram seguidos em etapas. Iniciamos com a análise dos livros didáticos, na qual buscamos identificar os

argumentos elencados pelos autores para persuadir seus leitores e se tais argumentos são condizentes com as Diretrizes Curriculares da Educação, do estado do Paraná.

No que se refere à análise da ELP, procedemos da seguinte maneira: na unitarização, realizou-se a transcrição literal das 76 redações apresentadas pelos sujeitos participantes da pesquisa; a intensa impregnação no discurso dos alunos, proporcionou a compreensão semântica das palavras evocadas e, isso permitiu a categorização das palavras em grupos semânticos com eixos temáticos para análise. Por fim, realizou-se a interpretação das categorias, visando a uma compreensão do fenômeno estudado.

A técnica empregada para identificar as possíveis Representações Sociais, a respeito do fenômeno estações do ano, foi a Técnica de Evocação Livre de Palavras (ELP) (SÁ, 1996). Essa técnica é comum em pesquisas de Representações Sociais pois, proporciona a identificação dos elementos centrais, intermediários e periféricos das representações sociais (SÁ, 1996, CARMO; LEITE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2017).

Esse estudo foi desenvolvido com alunos de três turmas do primeiro ano do Ensino Médio da rede estadual de ensino do município de Campo Mourão – Paraná. Os grupos de alunos investigados foram selecionados considerando que, a maioria desses estudantes cursaram o ensino fundamental na mesma instituição e usufruíram dos livros didáticos que foram analisados nesse estudo. Assim, consideramos que esses alunos já adquiriram as características de grupo necessárias para que possam ser investigados à luz da Teoria das Representações Sociais.

Essa técnica da ELP consiste em solicitar aos sujeitos que, a partir de um termo indutor, citem palavras ou expressões que lhes venham imediatamente à lembrança (SÁ, 1996). O termo indutor que utilizamos foi: “Como ocorre o fenômeno das estações do ano?” e, a partir disso, conforme supracitado, os participantes da pesquisa elencaram as cinco primeiras palavras que o termo indutor os remeteram.

A apropriação de procedimentos complementares à ELP fomenta o tratamento e a análise dos dados (OLIVEIRA et al., 2005). Nesse sentido, além da ELP realizamos os procedimentos de hierarquização das palavras elencadas, para isso solicitamos que os estudantes classificassem as palavras evocadas segundo o grau de importância destas com o termo indutor, atribuindo o número um para a mais importante, até cinco para a menos importante (NAIFF; NAIFF; SOUZA, 2009; ROCHA, 2009).

Essa técnica de hierarquização das palavras permite a reavaliação da ordem em que foram evocadas, possibilitando uma organização cognitiva desses termos. Além disso, essa hierarquização é de fundamental importância para a determinação dos

elementos centrais, intermediários e periféricos das possíveis Representações Sociais (OLIVEIRA et al., 2005).

Os termos evocados e hierarquizados foram analisados segundo critérios apontados por Sá (1996), Naiff, Naiff e Souza (2009) e Magalhães Júnior e Tomanik (2013), os quais se utilizam da fórmula da Ordem Média das Evocações para determinar as Representações Sociais que os indivíduos compartilham sobre determinado assunto.

A Ordem Média das Evocações (OME), segundo Galvão e Magalhães Júnior (2016, p. 127-128 “[...] utiliza-se da somatória do grau de importância que os participantes atribuíram à determinada palavra ou grupo semântico, dividida pela frequência com que a palavra foi evocada” (p.127-128). A OME de cada grupo semântico é calculada pela somatória do número de vezes que a palavra ou grupo semântico (P) foi evocada, numa dada posição de grau de importância, vezes seu grau de importância (G), dividido pela frequência que a palavra foi evocada no total. Assim, a OME é matematicamente expressa por:

$$OME = \frac{\sum_{i=1}^n P \cdot G}{f}$$

Existem diversos *softwares* que são utilizados para a análise das palavras evocadas durante o teste ELP, por exemplo: o *Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Evocation* (EVOC), o Pacote Estatístico para Ciências Sociais (SPSS), o Análise Lexical Contextual de um Conjunto de Segmentos de Texto (ALCESTE), entre outros (CARMO; LEITE; MAGALHÃES JÚNIOR, 2017). No entanto, os *softwares* supracitados, fazem apenas o agrupamento lexical das palavras evocadas, ou seja, agrupam palavras que derivam de um mesmo radical. Assim, optamos por realizar os cálculos manualmente com o intuito de realizar a análise semântica das palavras, ou seja, o agrupamento das palavras em grupos semânticos que representam o conjunto de significados e dos conceitos que uma palavra possui.

As palavras evocadas foram alocadas em grupos de acordo com a semelhança semântica de cada uma, para assim identificar os elementos centrais e os elementos periféricos das possíveis RS. Com isso, foi possível construir o quadro de quatro casas e assim definir, por meio dos parâmetros da abordagem estruturalista do tipo prototípica, em qual quadrante cada grupo semântico se encaixaria (ORTIZ et al., 2019).

Para identificar os grupos semânticos que compõem o núcleo central e os elementos periféricos das representações, inicialmente determinamos a média das frequências e a média das OMEs obtidas, conforme sugerem Galvão e Magalhães Júnior (2016). A Média das Frequências (\bar{F}) é determinada pela média aritmética das frequências em cada grupo semântico, ou seja, $\bar{F} = \frac{\sum f}{GS}$, em que f é a frequência e GS é a quantidade de grupos semânticos. A média das Ordens Médias de Evocação é calculada pela somatória do número de ordem média de evocação, dividido pela quantidade de grupos semânticos.

Em posse da Ordem Média de Evocação e da frequência média das evocações, é possível agrupar os grupos semânticos em quatro quadrantes, pelos quais os elementos evocados se distribuem (NAIFF; NAIFF; SOUZA, 2018). Segundo Cortes Junior, Corio e Fernandez (2009), ao considerarmos tanto a frequência quanto a OME dos grupos semânticos elencados, obtemos dados que se fundamentam em dois critérios metodológicos: “um de natureza coletiva, representado pela frequência com que a categoria é evocada pelo conjunto dos sujeitos; e outro de natureza individual, dado pela ordem que cada um confere à categoria no conjunto de suas próprias evocações” (CORTES JUNIOR, CORIO; FERNANDEZ, 2009, p. 49).

O primeiro quadrante contém os grupos semânticos que possuem maior probabilidade de pertencerem ao núcleo central da representação social investigada. Cortes Junior, Corio e Fernandez (2009) justificam a afirmação supracitada por considerarem que quanto menor a OME de um grupo semântico, maior será o grau de importância elencado pelo sujeito que a evocou, constituindo-se assim como um integrante do núcleo central. Assim, os grupos semânticos pertencentes a esse quadrante, apresentaram maior frequência e com melhor ordem média de evocação.

O segundo quadrante, representa “a primeira periferia composta pelos elementos periféricos mais importantes da representação, possuidores de frequência elevada, mas que foram tardiamente evocados” (NAIFF; NAIFF; SOUZA, 2009, p. 222). Ainda segundo os referidos autores, o terceiro quadrante apresenta elementos considerados importantes pelos sujeitos apesar de sua baixa frequência total e, tanto o segundo quanto o terceiro quadrante, possuem grupos semânticos que expressam os elementos intermediários dessa RS. Por fim, o quarto quadrante possui os elementos periféricos dessa RS, que tiveram pouca frequência e alta ordem média de evocação.

A Tabela 7 resume os critérios indicados por Cortes Junior, Corio e Fernandez (2009) para definir os quadrantes supracitados a partir da ELP.

Tabela 7 - Critérios utilizados para definição dos elementos centrais, intermediários e periféricos a partir da evocação livre de palavras.

Elementos Centrais	Elementos Intermediários
Frequência (f) > Média (\bar{F})	Frequência (f) > Média (\bar{F})
OME < OME Média (\bar{OME})	OME > OME Média (\bar{OME})
Elementos Intermediários	Elementos Periféricos
Frequência (f) < Média (\bar{F})	Frequência (f) < Média (\bar{F})
OME < OME Média (\bar{OME})	OME > OME Média (\bar{OME})

Fonte: Adaptado de Cortes Junior, Corio e Fernandez (2009, p. 50)

Embasando nas informações supracitadas, temos que o primeiro quadrante se refere aos grupos semânticos que representam o núcleo central dessa RS, seguidos pelos quadrantes dos elementos intermediários e por último, o quadrante dos elementos periféricos. No entanto, Oliveira et al. (2005, p. 576) nos lembra que “a produção obtida pela associação livre é de difícil interpretação, se tomada isoladamente”. Nesse sentido, a partir da evocação das palavras e a organização em níveis hierárquicos, foi requisitado que os alunos escrevessem um texto levando em consideração as palavras evocadas, para que posteriormente pudéssemos compreender o sentido destas quanto ao seu significado.

As redações foram avaliadas segundo as lentes teóricas da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2007). A ATD consiste em uma ferramenta de análise qualitativa, tendo por objetivo a produção de novas compreensões a respeito dos fenômenos investigados, partindo de uma análise criteriosa e rigorosa das informações contidas a partir de um conjunto de documentos denominado corpus da pesquisa.

A inserção da ATD em pesquisas qualitativas não pretende validar hipóteses ou refutá-las ao final da pesquisa, a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados. Para Moraes e Galiuzzi (2007) a ATD se realiza a partir de alguns focos. Os três primeiros compõem um ciclo, no qual se constituem como elementos principais: a desmontagem dos textos; a categorização e a captação do novo emergente.

A desmontagem dos textos, também conhecido como unitarização, é o processo de examinar os textos selecionados em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de compreender as unidades constituintes do fenômeno estudado. Durante o processo de unitarização, as unidades de significados podem ser incorporadas com classes

preexistentes (categorias à priori), ou de acordo com temas que venham a surgir a partir da análise de dados (categorias emergentes). Esse processo de categorização, independentemente se for a partir de categorias a priori ou categorias emergentes, implica na reescrita desses fragmentos com objetivo de produzir novas compreensões a serem explicitadas por meio de um metatexto.

A categorização é a etapa do estabelecimento de relações entre as unidades constituintes, encontradas na desmontagem dos textos, combinando-as e as categorizando em grupos, no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias.

A captação do novo emergente surge a partir da intensa impregnação nos materiais da análise, feita pelos dois focos anteriores, possibilitando a manifestação de uma compreensão revigorada do todo. A crítica e a validação na comunicação dessa nova compreensão, constituem o último elemento do ciclo de análise. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão do fenômeno investigado como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos procedimentos anteriores.

Vale mencionar que foram realizados todos os procedimentos éticos para garantir a veracidade dos resultados e a integridade dos participantes. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá COPEP/UEM, sob o parecer nº. 3.227.670 /2019, e autorizado pelos estudantes para a divulgação dos resultados (ver apêndice).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

A situação retórica na qual fundamenta-se a nossa análise, refere-se aos os livros didáticos de Ciências Naturais e de Geografia, utilizados pelos estudantes participantes da pesquisa, durante as séries do Ensino Fundamental. O *kairos*⁹ empregado para a análise, dos livros selecionados, apropriam-se das Diretrizes Curriculares da Educação Básica (DCN) da Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Isso se faz necessário tendo em vista que esse era o documento oficial que normatizava a educação no Estado do Paraná no período em que tais livros encontravam-se em vigor.

A DNC normatiza que os encaminhamentos metodológicos devem selecionar os conteúdos, específicos das disciplinas, de modo adequado ao nível de desenvolvimento cognitivo do estudante, “o professor deverá manter o necessário rigor conceitual, adotar uma linguagem adequada à série, problematizar os conteúdos em função das realidades regionais, além de considerar os limites e possibilidades dos livros didáticos de Ciências” (PARANÁ, 2008, p. 65). Tal preposição vai ao encontro dos pressupostos teóricos da Retórica. Afinal, a *phronesis*¹⁰ requer o direcionamento idiossincrático das obras selecionadas com o seu público alvo. Assim, a *phronesis* do LD1 e LD3 remete-se a estudantes que cursaram o 6º ano do Ensino Fundamental entre 2014 e 2016 no município de Campo Mourão e, a do LD2 os estudantes que cursaram o 7º ano do Ensino Fundamental nesse mesmo período.

Tendo conhecimento a respeito do perfil dos sujeitos para os quais os livros foram escritos e o contexto do discurso, podemos classificar a estase de nossa Análise Retórica. A estase condizente com a nossa pesquisa, é a deliberativa. Apesar de sua conotação no campo da política, conforme apresentado no capítulo 2, essa estase é presente em discursos de conceitos científicos, pois, visa um desfecho capaz de ocasionar em uma ação futura que, nesse caso, seria a promulgação dos conceitos científicos para a sociedade (LEACH, 2002).

⁹ Dimensão temporal do discurso.

¹⁰ Público a qual o discurso é dirigido.

4.1.1. PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – O PLANETA TERRA.

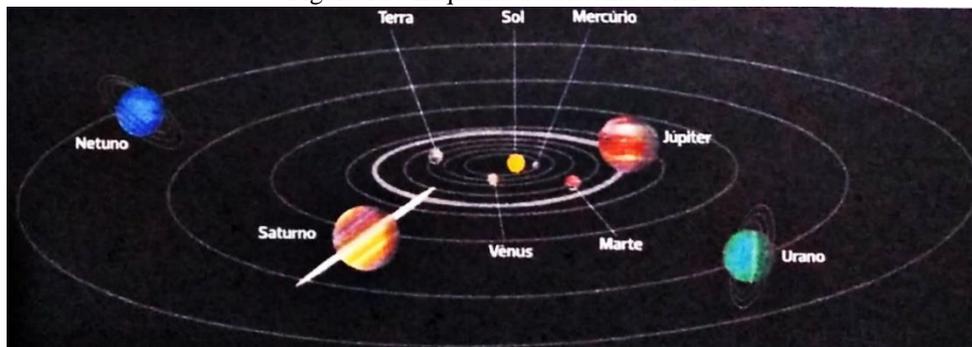
As DCE da disciplina de Ciências Naturais, normatiza que os conteúdos básicos inerentes à Astronomia para o sexto ano são: O Universo, o Sistema Solar, os movimentos terrestres, os movimentos celestes e os astros. Os capítulos que abordam conceitos pertinentes a nossa pesquisa encontram-se na unidade 4, intitulada: “O ar e o Universo”.

O capítulo 18, denominado “O Sistema Solar”, aborda os seguintes conceitos: diferenciação entre planetas e estrelas; os movimentos dos planetas; planetas rochosos e gasoso; a origem do Sistema Solar; o sol e os planetas. Almejando identificar conceitos relacionados às estações do ano, constatamos na seção 2 conceitos referente aos movimentos dos planetas. Nessa seção, o autor discursa quanto aos dois principais movimentos terrestres, ou seja, a rotação e a translação.

No movimento de translação eles percorrem uma órbita elíptica (em forma de elipse) ao redor do Sol. No caso da Terra esse movimento leva cerca de 365 dias para completar um ciclo. No movimento de rotação os planetas giram sobre o próprio eixo imaginário como se fosse piões. Esse movimento determina a alternância entre o dia e a noite (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 220).

Conforme supracitado, o autor relaciona o movimento de rotação dos planetas com a ocorrência do dia e da noite. No entanto, ao referir-se ao movimento de translação, o autor não apresenta relações a respeito da inclinação dessa trajetória elíptica e muito menos argumenta a respeito da baixa excentricidade. Além da metáfora relacionando o movimento de rotação com o giro de um pião, o autor relaciona o movimento de translação da Terra e dos demais planetas ao redor do Sol como azeitonas sobre uma pizza, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Esquema do Sistema Solar.



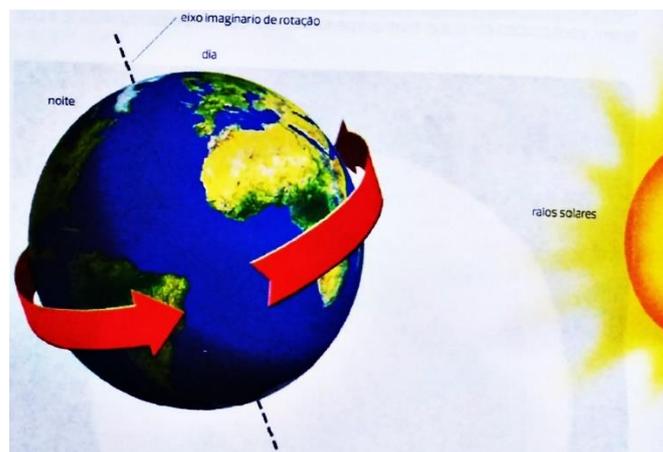
Fonte: (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 219).

A metáfora empregada visa proporcionar a analogia da imagem 12 a uma pizza, na qual “o disco da pizza seria o plano da trajetória dos planetas, e o Sol estaria no centro do disco” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 219). Na legenda dessa figura, o autor destaca a consciência que “para melhor visualização, o tamanho dos astros e a distância entre eles não estão representados na proporção real. As órbitas dos planetas parecem mais elípticas do que são na realidade por causa da perspectiva em que estão representadas” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 219).

O capítulo 19, denominado “A Terra e seu satélite”, contempla os movimentos da Terra, a Lua e os eclipses. Analisaremos apenas a seção referente aos movimentos da Terra. Essa seção inicia apresentando que a percepção do movimento do Sol, ao longo do horizonte, no sentido de leste para oeste, na realidade é apenas “uma ilusão, que resulta do movimento de rotação da Terra em torno do seu eixo imaginário, no sentido contrário – de oeste para leste” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236).

A Figura 12 ilustra o movimento de rotação da Terra e a existência do ciclo de dias e noites. Essa rotação ocorre em relação ao seu próprio eixo, sendo esse “uma linha imaginária que atravessa o planeta, indo de um polo geográfico a outro” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236).

Figura 12 - Movimento de rotação da Terra.



Fonte: (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236).

Esse fenômeno é exemplificado por meio de outra analogia apresentada pelo autor: “em um quarto escuro, basta você usar uma lanterna para iluminar uma bola presa a um barbante e girar a bola. A bola é a Terra, e a luz da lanterna é a luz do Sol” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236).

No que diz respeito ao movimento de translação, o autor diz que “a Terra Gira também em torno do Sol [...] e o tempo para que ele se conclua é de cerca de um ano” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236). Por meio de um box¹¹ titulado “O que é uma elipse?”, o autor apresenta as etapas para o desenho de uma elipse e ressalta que algumas elipses são parecidas com uma circunferência. Nas palavras do autor:

É o caso da órbita da Terra. Na trajetória elíptica que a Terra realiza, a distância entre ela e o Sol **pode ser maior ou menor**. Mas essa variação é de aproximadamente 2% apenas, o que não é suficiente para provocar mudanças significativas de temperatura (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 236, grifo nosso).

Nesse trecho, o autor expõe que a distância entre a Terra e o Sol possuem diferentes valores, devido a trajetória elíptica. No entanto, não argumenta a respeito do Periélio e do Afélio (ver capítulo 1). Após essa breve explicação dos movimentos de rotação e translação, é apresentado um tópico a respeito das estações do ano. Novamente o autor apropria-se de metáforas para explanar os conceitos. Nas palavras do autor:

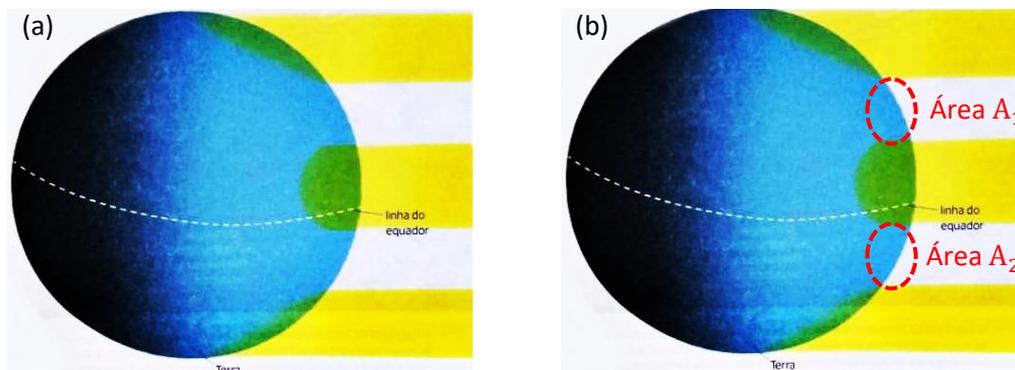
Ilumine uma folha de papel em branco com uma lanterna colocada perpendicularmente à folha. Depois, incline a lanterna para formar um ângulo entre o feixe de luz e o papel. Se você fizer essa experiência vai ver que, no último caso, a intensidade da luz se espalha por uma área maior e o papel fica menos iluminado. [...] as estações do ano dependem justamente das diferenças na incidência da luz sobre a Terra (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 237, grifo nosso).

Em posse do exemplo supracitado, o autor faz a analogia da insolação solar que chega na Terra com a iluminação de uma lanterna em uma folha plana. Conforme Lima Neto (2019) a energia solar recebida depende da posição do receptor, da posição aparente do Sol em relação a Terra. Além disso, a atmosfera reflete 39% dessa radiação solar, restando apenas 61% para o aquecimento da Terra. Portanto, esse exemplo não é fidedigno aos princípios da óptica geométrica, afinal, o Sol é uma fonte extensa de luz e a lanterna, é um fonte pontual. Tais considerações são fomentadas pela Figura 13-a, na qual o autor apresenta a distribuição de luz na superfície da Terra como se o Sol emitisse três fontes pontuais de luz. Eis que surge a indagação: Conforme demarcado na Figura

¹¹ Box é um trecho que aparece destacado em livros, com o intuito de resumir o conteúdo do assunto, chamar a atenção do leitor para a matéria, ou simplesmente para tornar a paginação mais leve e interessante com informações extras.

13-b, as áreas A_1 e A_2 não recebem a incidência de raios solares? Estão na penumbra? O que ocorre? O autor não apresenta respostas para tais indagações.

Figura 13 - Distribuição de luz na superfície da Terra, (a) original e (b) alterado.



Fonte: Adaptado de (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 237)

Apesar de não explicar a ausência de luminosidade nas áreas A_1 e A_2 , o autor se posiciona em relação a diferença da radiação solar que chega a Terra, devido a posição do receptor. Nas palavras do autor:

A quantidade de luz do Sol que chega à Terra não é a mesma em todos os pontos de sua superfície. **Devido à forma esférica do planeta, os raios solares incidem de forma diferente quanto à intensidade em diferentes lugares do planeta.** Em torno da linha do equador os raios solares atingem a superfície terrestre de forma perpendicular. Logo, é maior a intensidade da luz e o calor nessa região do que nas regiões mais afastadas do equador, onde os raios solares incidem mais inclinados e, portanto, com menor intensidade. É por essa razão que nas regiões próximas ao equador o clima tende a ser mais quente que nas regiões mais distantes (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 237, grifo nosso).

A Terra tem o formato de um geoide e o referido autor não apresenta essa informação. Além disso, conforme apresentado por Lima Neto (2019), a inclinação do eixo da Terra em relação ao movimento de translação é a principal responsável pelas estações do ano. Essa afirmação não aparece de modo explícito. Nas palavras do autor:

O eixo imaginário da Terra é inclinado em relação ao plano de sua órbita, ou seja, o percurso que ela realiza em torno do Sol. Por causa dessa inclinação, cada hemisfério do globo terrestre fica, alternadamente, mais exposto ao Sol durante uma parte do ano e, por isso, recebe uma quantidade maior de luz e calor (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 238, grifo nosso).

Apesar de apresentar que o eixo da Terra é inclinado em relação ao plano de sua órbita, conforme supracitado, ao expor a Figura 14 o autor não representa o plano da órbita de translação e muito menos qual o valor do ângulo de inclinação, valor esse que aparece somente na legenda da figura, na qual o autor diz que “a inclinação do eixo imaginário da Terra é de $23,5^\circ$ em relação a uma linha perpendicular ao plano da órbita da Terra” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 238).

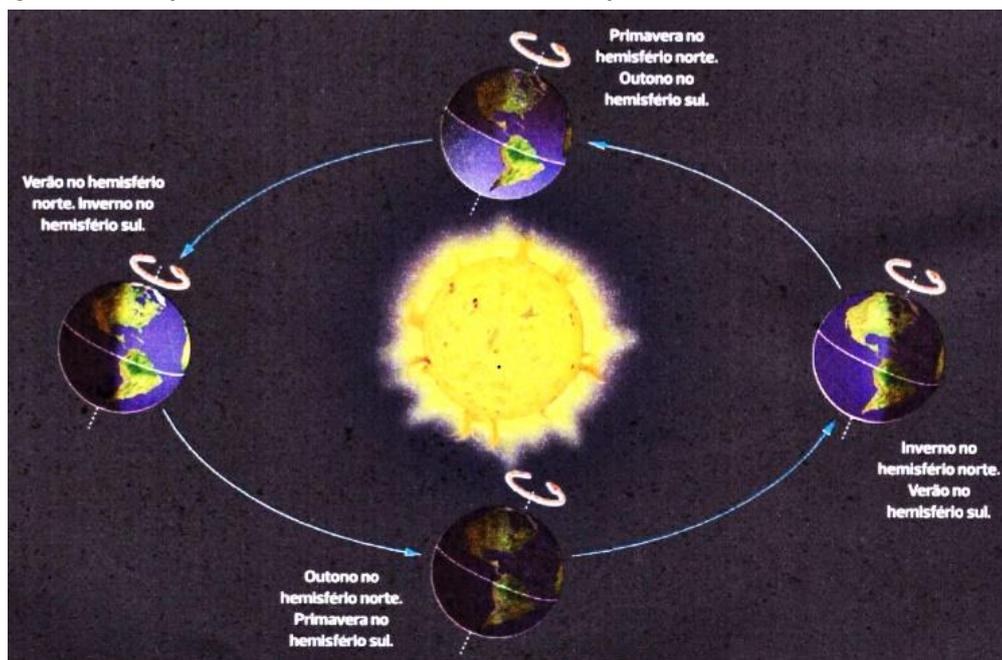
Figura 14 - Ilustração da inclinação do eixo da Terra.



Fonte: (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 238).

Mesmo que a Figura 14 não apresente o plano da órbita de translação da Terra ao redor do Sol, o autor incrementa a Figura 15 para ilustrar a posição da Terra em relação ao Sol em diferentes períodos de tempo e a estação do ano em vigência em cada hemisfério.

Figura 15 - A trajetória da Terra ao redor do Sol e as estações do ano nos hemisférios norte e sul.



Fonte: Gewandsznajder (2012, p. 238).

Fundamentando-se à imagem supracitada, o autor faz algumas considerações a respeito das consequências diretas dessas posições características, para a existência do verão e do inverno em cada hemisfério terrestre.

“Quando o polo norte está inclinado para o Sol, o hemisfério norte é atingido mais diretamente por seus raios do que o hemisfério sul. Nessa situação, é verão no hemisfério norte, que recebe mais luz e calor e se aquece mais que no hemisfério sul, onde é inverno. [...] **Também por esse motivo, os dias tendem a ser mais longos na regiões mais ao norte do equador do que nas regiões mais ao sul.** Seis meses depois, quando a Terra tiver percorrido a metade de sua órbita, a situação vai se inverter: o hemisfério sul passará a ser atingido mais diretamente pelos raios solares e receberá mais luz e calor do que o hemisfério norte. Nessa situação, será verão no hemisfério sul e inverno no hemisfério norte. E os dias tenderão a ser mais longos nas regiões mais ao sul do equador do que nas regiões mais ao norte” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 238-239, grifo nosso).

A explicação apresentada pelo autor é limitada, pois, conforme apresentado no capítulo 1, apesar de não ser a responsável pelas estações do ano, a excentricidade da órbita terrestre é agente direto pela diferença de duração de cada estação do ano, pois, a Terra se encontra próximo ao periélio nessa época do ano. Além da explicação do verão e do inverno em cada hemisfério, o autor argumenta a respeito da primavera e do outono, tomado por base a representação da figura anterior.

[...] nos lugares próximos à linha do equador não há grande diferença no ângulo de incidência dos raios solares ao longo da órbita da Terra. Por isso nessas regiões não ocorrem grandes variações climáticas ou na duração dos dias ao longo do ano. Nos polos, ao contrário, durante metade da órbita da Terra o polo norte recebe mais luz e calor que o polo sul, e na outra metade o polo sul recebe mais luz e calor que o polo norte. Por isso, nos polos, o inverno e o verão duram seis meses cada. **Perceba também que há duas posições na órbita terrestre em que ambos os hemisférios são iluminados da mesma forma pelos raios do Sol.** Em um dos hemisférios será outono, enquanto no outro será primavera” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 239).

Na citação acima, destacamos uma frase que é extremamente contraditória. Afinal, se ambos os hemisférios recebessem exatamente a mesma radiação solar, teríamos exatamente a mesma estação do ano. Prosseguindo a argumentação, o autor explicita que a inclinação do eixo terrestre em relação ao plano de translação, é a causa direta das estações do ano e, também, das diferentes durações dos dias e noites ao longo do ano. Nas palavras do autor:

Veja que os dias e as noites não tem a mesma duração ao longo do ano por causa da inclinação de 23,5 graus do eixo da Terra em relação ao plano da

órbita. [...] Se o eixo imaginário da Terra fosse perpendicular ao plano de sua órbita, não haveria as estações do ano. A luz solar atingiria igualmente os dois hemisférios em qualquer época do ano. A temperatura média de cada lugar iria depender de sua latitude, isto é, da distância, medida em graus, desse ponto da superfície até o equador. Mas, **se o eixo da Terra fosse mais inclinado do que é, haveria uma diferença maior entre o verão e o inverno nos dois hemisférios** (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 239, grifo nosso).

Novamente a argumentação do autor apresenta-se limitada, em razão de não relacionar a excentricidade da órbita terrestre com a diferença de duração do dia e noite e conseqüentemente das estações do ano. Acreditamos que nesse momento seria ideal argumentar a respeito das estações do ano em outros planetas pois, apesar da inclinação do eixo de rotação de Marte, Saturno e Netuno serem próximos ao da Terra, as estações do ano nesses planetas são mais longas que a da Terra, devido ao raio médio da sua órbita de translação.

No que diz respeito aos solstícios e equinócios, o autor não apresentou definições para tais termos, sendo que foram expostos pequenos textos laterais à página do livro que fornecem informações complementares sobre determinados assuntos. Os argumentos utilizados para a persuasão a respeito do início de cada estação do ano, foram:

Por volta de 21 de dezembro no hemisfério sul, a duração do dia em relação à noite é a maior do ano: é o chamado solstício de verão. Nesse momento, o hemisfério sul está mais exposto ao Sol. No hemisfério norte ocorre o inverso, o solstício de inverno. [...] Por volta de 21 de março, a duração do dia é igual a duração da noite (12 horas): é o equinócio de outono no hemisfério sul e de primavera no hemisfério norte. [...] Por volta de 21 de junho no hemisfério sul, a duração da noite é a maior do ano: é o chamado solstício de inverno. No hemisfério norte ocorre o inverso (solstício de verão). Nesse momento, o hemisfério norte está mais exposto ao Sol. [...] Por volta de 23 de setembro, a duração do dia é igual a duração da noite: é o equinócio de primavera no hemisfério sul e de outono no hemisfério norte (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 239).

Apesar de explicar o início de cada estação e a ocorrência dos Solstícios e Equinócios, o autor apresenta pouca relação entre esses conceitos e a posição do periélio e afélio. As DCE normatizam que “o professor de Ciências precisa [...] investigar a aprendizagem significativa sobre: o conhecimento da história da ciência, a respeito das teorias geocêntricas e heliocêntricas; a compreensão dos movimentos de rotação e translação dos planetas constituintes do sistema solar” (PARANÁ, 2008, p. 84).

Os argumentos empregados pelo autor desse livro didático, são insuficientes para persuadir seus leitores de modo condizente com as expectativas de aprendizagem supracitadas. Isso se justifica tendo em vista que o autor não apresentou a

contextualização histórica a respeito das teorias que explicam os movimentos terrestres e tampouco a explanação desses movimentos em outros planetas do sistema solar. A respeito do *inventio* do autor, podemos inferir que o discurso apresenta indícios de em um baixo *ethos* de persuasão e, conseqüentemente, restringindo um limitado *dispositivo*, ou seja, uma restrita exploração da organização do discurso porque, os fundamentos empregados para persuadir não são suficientes para ocasionar os efeitos almejados em seus leitores.

O *elocutio* de argumentação do orador vai ao encontro das capacidades cognitivas dos estudantes uma vez que, o referido autor, adotou uma linguagem adequada à essa série, contextualizando os conteúdos por meio de figuras de linguagem capazes de recorrer a conhecimentos culturais partilhados pelo público.

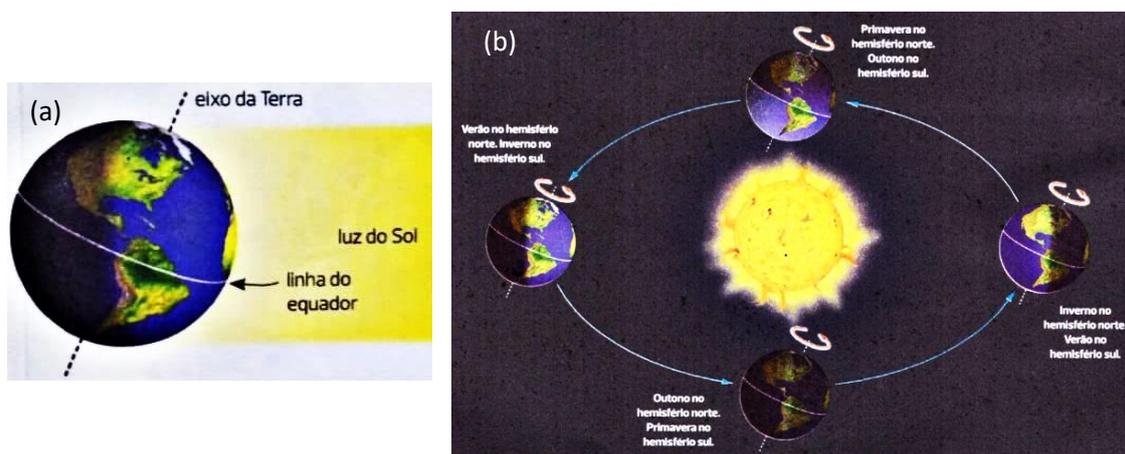
4.1.2. PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – MATÉRIA E ENERGIA

Neste livro, analisamos apenas a primeira seção do capítulo 28, intitulada “A influência do Sol no clima”, em razão de ser a única seção que contempla conceitos inerentes à ocorrência das estações do ano. Os fenômenos astronômicos são secundários na discussão apresentada nesse capítulo, dado que o estudo se centra no clima em diferentes regiões do planeta. Assim, o autor inicia sua argumentação explicando que “a temperatura, a umidade do ar, os ventos, a chuva e a pressão atmosférica, entre outros fatores, fazem parte do clima de uma região” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 315). Além disso, o autor argumenta que:

“O clima de uma região depende de vários fatores. Um deles é a latitude, ou seja, a distância dessa região ao equador. Quanto mais próxima ao equador, mais quente é a região, quanto mais afastada, mais fria ela é. Isso porque em torno da linha do equador a incidência dos raios solares é mais direta, e assim essa região recebe mais luz e calor do que as regiões mais afastadas do equador, onde os raios solares incidem mais inclinados” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 315).

Para ilustrar as definições supracitadas, o autor apresenta as Figura 16-a e a Figura 16-b. Notamos que as Figuras supracitadas são exatamente as apresentadas no livro Projeto telaris 6º ano, ou seja, o autor não utilizou outras ilustrações para representar esse fenômeno.

Figura 16 - (a) Ilustração da inclinação do eixo da Terra e (b) Ilustração da trajetória da Terra ao redor do Sol, em diferentes períodos do ano.



Fonte: (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 315).

Prosseguindo a argumentação, o autor associa a inclinação do eixo da Terra em relação ao plano de sua trajetória ao redor do Sol com o clima de determinada região. Nas palavras do autor:

A luz e o calor que a Terra recebe do Sol são influenciados também pela inclinação do eixo da Terra. [...] quando o polo norte está inclinado para o Sol, o hemisfério norte é atingido mais diretamente pelos raios solares e recebe mais luz e calor. Por isso ele se aquece mais que o hemisfério sul. Nessa situação, é verão no hemisfério norte e inverno no hemisfério sul, e os dias tendem a ser mais longos nas regiões mais ao norte da linha do equador do que nas regiões mais ao sul (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 315).

A citação acima apresenta indícios que o autor se apropria dos mesmos argumentos da obra anterior para persuadir seus leitores. Tal pressuposto apresenta-se fidedigno ao analisarmos que a seguir o autor apresenta exatamente o mesmo argumento para explicar as estações outono e primavera. Nas palavras do autor: “observe que há duas posições na órbita terrestre em que ambos os hemisférios são iluminados da mesma forma pelos raios do Sol. Em um dos hemisférios será outono, enquanto no outro será primavera” (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 316). O restante do capítulo é destinado a argumentação a respeito dos principais biomas terrestres de nosso planeta, conceitos que não fazem parte do foco da nossa pesquisa e, portanto, analisaremos apenas os

argumentos condizentes com as expectativas de aprendizagem proposta pelas DCE da disciplina de Ciências Naturais, para as turmas de 7º do Ensino Fundamental, que normatizam:

O professor de Ciências precisa estabelecer critérios e selecionar instrumentos a fim de investigar a aprendizagem significativa sobre: • A compreensão dos movimentos celestes a partir do referencial do planeta Terra. • A comparação dos movimentos aparentes do céu, noites e dias, eclipses do Sol e da Lua, com base no referencial Terra. • O reconhecimento dos padrões de movimento terrestre, as estações do ano e os movimentos celestes no tocante à observação de regiões do céu e constelações. • O entendimento da composição físico química do Sol e a respeito da produção de energia solar. (PARANÁ, 2008, p. 85).

Os argumentos empregados pelo autor desse livro didático são insuficientes para persuadir seus leitores de modo condizente com as expectativas de aprendizagem supracitadas. Isso se justifica tendo em vista que o autor não abordou conceitos inerentes aos movimentos terrestres a partir das perspectivas existentes na concepção geocêntrica e tampouco a respeito da composição química do Sol e sua produção de energia solar. A divergência das informações apresentadas em comparação com as expectativas de aprendizagem, resultam em um baixo *ethos* de persuasão do autor dessa obra e, conseqüentemente, restringindo a organização do discurso empregado pois, os fundamentos empregados para persuadir não são suficientes para ocasionar os efeitos almejados em seus leitores.

Além disso, o *elocutio* de argumentação do orador diverge das capacidades cognitivas dos estudantes pois, o referido autor, adotou uma linguagem com poucas relações cotidianas e fundamentais à essa série, impedindo a assimilação dos novos argumentos apresentados com os conhecimentos culturais partilhados pelo público. No entanto, o autor sempre ressalta que as figuras apresentadas não estão em escalas reais e mostra relações entre as estações do ano e as características da natureza em cada uma delas.

4.1.3. PROJETO ARARIBÁ – GEOGRAFIA

Neste livro, a argumentação a respeito do fenômeno das estações do ano aparece na unidade 2, titulada “O Planeta Terra”. Discutiremos o Tema 1 – Apresentando o planeta Terra, que apresenta as características gerais do nosso planeta, as zonas térmicas,

os movimentos terrestres e os fusos horários. O autor inicia a sua argumentação apresentando as características gerais do planeta Terra:

A Terra, nosso planeta, localiza-se no sistema solar entre Vênus e Marte. Ela **é o terceiro planeta mais próximo do Sol e o quinto do sistema solar em tamanho**. No passado, alguns povos pensavam que a Terra era plana. Com o avanço da ciência descobriu-se que ela é redonda e, mais recentemente, por meio de estudos e análises de imagens de satélites artificiais, foi comprovado que é um corpo quase esférico. **Nosso planeta é ligeiramente achatado nos polos. Esse formato é denominado geoide** (VEDOVATE, 2010, p. 40, grifo nosso).

Essas informações gerais apresentam relações com a posição dos planetas do sistema solar em relação ao Sol e, também, a respeito do formato da Terra. O argumento que o formato da Terra é um geoide vai de encontro com a definição apresentada por Gewandsznajder (2012), que apresentou a Terra como um corpo perfeitamente esférico, conforme apresentamos na análise desta obra.

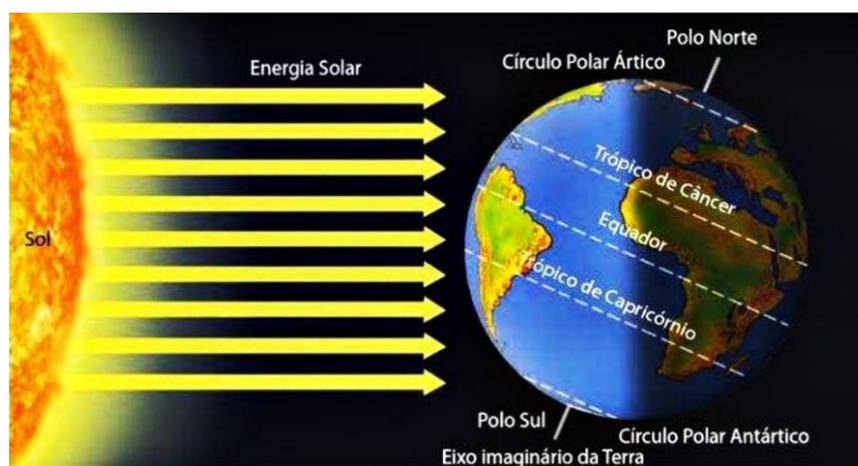
Após essas informações gerais a respeito do planeta Terra, Vedovate (2010) apresenta definições a respeito do eixo terrestre, definições estas que são mais específicas que as apresentadas por Gewandsznajder (2012). Segundo Vedovate (2010, p. 40, grifo nosso),

Assim como a maior parte dos astros do sistema solar, a Terra gira em torno de si mesma. O eixo imaginário ao redor do qual ela gira recebe o nome de eixo terrestre. Ele atravessa dois pontos na superfície da Terra: o Polo Norte e o Polo Sul. O eixo terrestre está inclinado em relação ao plano do movimento da Terra em torno do Sol (VEDOVATE, 2010, p. 40, grifo nosso).

No parágrafo acima, destacamos o trecho do discurso do autor que argumenta que a maioria dos astros gira em torno de si mesmo. Eis que surge a questão: Qual astro que não gira em torno de si mesmo? De acordo com Canalle (1999), muitas pessoas acreditam que a Lua não possui o movimento de rotação, pois, sempre vemos a mesma face da Lua voltada para a Terra. Isso ocorre, pois, o movimento de rotação dele tem o mesmo período que o de translação e o discurso apresentado pelo autor pode contribuir ainda mais para a propagação desse conhecimento de senso comum.

A Figura 17 é apresentada pelo referido autor para ilustrar a incidência dos raios solares na Terra a sua inclinação em relação ao eixo terrestre. O valor da inclinação do eixo é apresentado somente na legenda desta figura, juntamente com a informação que o tamanho dos astros representados e a distância entre eles não foram ilustrados em escala.

Figura 17 - Ilustração do formato da Terra, o seu eixo imaginário e a incidência dos raios solares sobre a superfície.



Fonte: Vedovate (2010, p.40).

A *pathos* da persuasão empregada pelo autor refere-se ao argumento utilizado a respeito da importância dessas características da Terra para a vida humana. Vedovate (2010) ressalta justamente que “por causa da inclinação do eixo e da forma arredondada da Terra, a luz e o calor do Sol, importantes para o desenvolvimento da vida, não chegam com a mesma intensidade a todos os lugares do planeta” (VEDOVATE, 2010, p. 41).

Prosseguindo o discurso, Vedovate (2010) argumenta a respeito da radiação solar em regiões próximas ao equador, ressaltando que “recebem grandes quantidades de calor e são mais iluminadas” (VEDOVATE, 2010, p. 41). Em relação às características dos polos terrestres, o autor argumenta que “os raios solares atingem a superfície de maneira muito inclinada e, por essa razão, a quantidade de calor é menor. Isso explica a formação de calotas de gelo nas proximidades dos polos Norte e Sul e a menor presença de grupos humanos nessas regiões” (VEDOVATE, 2010, p. 41).

Após a explanação a respeito do eixo de rotação da Terra, o autor direciona sua discussão para os principais movimentos terrestres: a rotação e a translação. No que se refere ao movimento de rotação, o autor apresenta as seguintes considerações:

A rotação é o movimento que nosso planeta realiza em torno do seu eixo imaginário, ou seja, de si mesmo. Esse movimento ocorre de oeste para leste e dura cerca de 24 horas (precisamente 23h, 56 min e 4 segundos. Graças à

rotação, o Sol aparece de um lado (leste) e desaparece de outro (oeste). Parece então que ele está se movimentando, quando na verdade é a Terra que se move. **Esse fenômeno é chamado de movimento aparente do Sol.** [...] **A principal consequência do movimento de rotação é a sucessão dos dias e das noites,** uma vez que os raios solares não iluminam toda a superfície terrestre ao mesmo tempo. Por exemplo, quando um determinado local do planeta Terra está iluminado (dia), o local diametralmente oposto não está recebendo luz do sol (noite) (VEDOVATE, 2010, p. 41, grifo nosso).

A explanação supracitada fornece a explicação a respeito dos movimentos celestes a partir do referencial do planeta Terra e a comparação dos movimentos aparentes do céu, noites e dias, eclipses do Sol e da Lua, com base no referencial Terra. A respeito do movimento de translação, o autor diz:

A translação é o movimento que a Terra realiza em torno do Sol. Esse movimento completo dura 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 47 segundos, o que originou a criação do ano como unidade de medida de tempo. **O movimento de translação, associado ao ângulo de inclinação da Terra, determina as quatro estações do ano: primavera, verão, outono e inverno** (VEDOVATE, 2010, p. 42, grifo nosso).

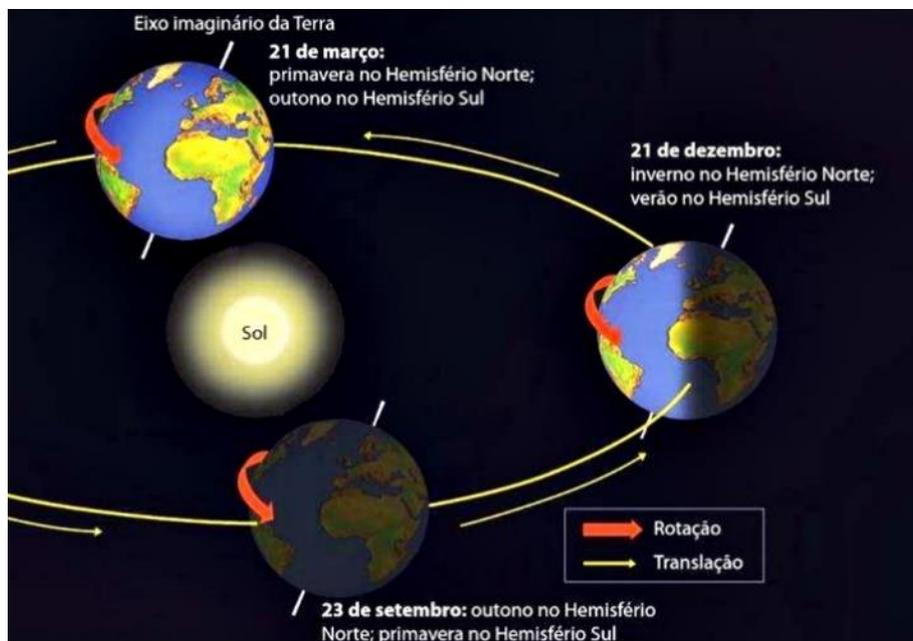
No trecho acima, destacamos a frase mais condizente com a explicação científica para a ocorrência do fenômeno das estações do ano. Indo além, o autor expõe uma seção na qual objetiva argumentar a respeito da distribuição desigual da luz solar ao longo de um ano. Vedovate (2010) explica que as estações do ano têm início nos equinócios e solstícios. O referido autor apresenta as definições para os termos supracitados por meio de um glossário na lateral da página do livro.

Equinócio – Momento em que os dias e as noites têm a mesma duração. Ocorre em 20 ou 21 de março (início do outono no Hemisfério Sul e da primavera no Hemisfério Norte); e em 20 ou 23 de setembro (início da primavera no Hemisfério Sul e do outono no Hemisfério Norte). **Solstício – Momento em que há a maior diferença de duração entre o dia e a noite.** Ocorre em 21, 22 ou 23 de junho (início do inverno no Hemisfério Sul e do verão no Hemisfério Norte); e em 21, 22 ou 23 de dezembro (início do verão no Hemisfério Sul e do inverno no Hemisfério Norte) (VEDOVATE, 2010, p. 42, grifo nosso).

Ainda que a Terra transcorra por inúmeras posições ao longo da eclíptica, o autor aprimora o seu *ethos* de sua argumentação ao expor essas posições especiais supracitadas.

A seguir, o autor apresenta a Figura 18 a fim de ilustrar algumas características da Terra ao perpassar pelos solstícios e equinócios.

Figura 18 - Início de algumas estações do ano.



Fonte: Vedovate (2010, p. 43).

As características específicas dos solstícios e equinócios, são mais perceptíveis em regiões de zona temperadas, tendo em vista que “na zona tropical, essas características das quatro estações não são tão bem definidas, por isso é mais difícil diferenciá-las ao longo do ano” (VEDOVATE, 2010, p. 43). O referido autor ainda argumenta que:

No verão, os dias são mais quentes e longos, em consequência do maior tempo de exposição aos raios solares, e as noites, mais curtas. No outono e na primavera, as temperaturas tornam-se mais amenas. O dia e a noite têm a mesma duração, já que a iluminação é igual nos dois hemisférios. No inverno, a temperatura do ar é mais baixa. Faz mais frio, as noites são mais longas e os dias, mais curtos, em razão da menor exposição aos raios solares (VEDOVATE, 2010, p. 43).

As DCE da disciplina de Geografia não apresentam expectativas de aprendizagem de conceitos inerentes à Astronomia. No entanto, argumenta a respeito da necessidade do conhecimento de fenômenos inerentes à Astronomia para o desenvolvimento e qualidade de vida humana. Na íntegra:

Estabelecer relações com a Natureza fez parte das estratégias de sobrevivência dos grupos humanos desde suas primeiras formas de organização. Para os povos caçadores e coletores, foi fundamental observar a dinâmica das estações do ano e conhecer o ciclo reprodutivo da natureza. Para os povos navegadores

e, predominantemente, pescadores, conhecer a direção e a dinâmica dos ventos, o movimento das marés e as correntes marítimas eram condições de existência. Para os primeiros povos agricultores, foi essencial conhecer as variações climáticas e a alternância entre período seco e período chuvoso. Esses conhecimentos permitiram às sociedades se relacionarem com a Natureza e modificá-la em benefício próprio (PARANÁ, 2008, p. 38).

Apesar de não visar expectativas de aprendizagem bem definidas, os argumentos empregados pelo autor desse livro didático, são suficientes para persuadir seus leitores de modo condizente com as expectativas de aprendizagem almejadas e não alcançadas pelos livros de Ciências Naturais, tanto do 6º ano do EF quanto do 7º ano. Isso se justifica tendo vista que essa obra abordou os conceitos defasados nas obras anteriormente analisadas, fomentando *ethos* de persuasão do discurso desse autor.

4.2. AS REPRESENTAÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE AS ESTAÇÕES DO ANO EXPRESSAS PELAS PALAVRAS EVOCADAS

Durante a coleta de dados, contamos com a participação de 90 alunos do 1º ano do Ensino Médio, com idades entre 15 e 17 anos, regularmente matriculados em um colégio público do município de Campo Mourão, localizado na mesorregião centro ocidental paranaense. Desse montante, descartamos a Evocação Livre de Palavras (ELP) de 14 alunos por não apresentarem as 5 palavras, conforme solicitado nessa atividade.

Ao analisar as evocações realizadas pelos 76 estudantes, registramos 380 palavras evocadas. Para melhor organização dos dados, agrupamos as palavras que possuíam mesmo sentido em grupos semânticos, o que resultou em 22 grupos e, desse total, 38 foram descartadas por apresentarem frequência igual a um. De acordo com a literatura, elas não apresentam importância em relação à representatividade do grupo (FERREIRA, 2005; TEIXEIRA, BALÃO, SETTEMBRE, 2008; MAGALHÃES JÚNIOR; TOMANIK, 2013).

A média da frequência foi $\bar{F} = 15,5$ e a média das ordens médias de evocação (\overline{OME}) foi de 2,98. De acordo com as médias obtidas, delimitamos as palavras que se constituíam em elementos centrais, intermediários e periféricos das representações, conforme apresentado no capítulo 1. Esses dados podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8 - Tabela de quatro casas referente às palavras evocadas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio a respeito do tema indutor “como ocorre o fenômeno das estações do ano?”. Parâmetros de comparação: $\bar{F} = 15,5$ e $\overline{OME} = 2,98$.

Elementos Centrais – 1º quadrante			Elementos Intermediários – 2º quadrante		
Alta f e baixa Ordem Média de Evocações $f \geq 15,5$ e $OME < 2,98$			Alta f e alta Ordem Média de Evocações $f \geq 15,5$ e $OME \geq 2,98$		
Grupo semântico de palavras	f	OME	Grupo semântico de palavras	f	OME
Rotação	51	2,29	Radiação Solar	50	3,58
Translação	38	2,16	Clima	22	3,04
Tempo	21	2,90	Natureza	21	3,33
Distância do Sol	19	2,84	Noite/dia	16	3,12
Elementos Intermediários – 3º quadrante			Elementos Periféricos – 4º quadrante		
Baixa f e baixa Ordem Média de Evocações $f < 15,5$ e $OME < 2,98$			Baixa f e alta Ordem Média de Evocações $f < 15,5$ e $OME \geq 2,98$		
Grupo semântico de palavras	f	OME	Grupo semântico de palavras	f	OME
Planeta	10	2,5	Chuva	14	3,5
Fuso horário	8	2,75	Mês/Ano	12	3,5
Velocidade	8	2,87	Estações	11	3,09
Movimentos	4	2,5	Ar/Vento	11	3,54
Hora	3	2	Lua	7	4,14
Inclinação	2	1	Zona Térmica	5	3,8
			Estação em cada hemisfério	5	3,8
			Geleiras	4	3,25

Fonte: Elaborada pelos autores.

No decorrer da proposta de evocação livre de palavras, um número expressivo de palavras apresenta alta frequência. No entanto, algumas foram prontamente evocadas, já outras não tão frequentes e lembradas por último. Essa diversidade de frequência e grau de importância atribuída ao significado das palavras é que permitem conhecer a composição estrutural da Representação Social (SANTOS; ROSSO; FERREIRA, 2012, GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2016).

Conforme apresentado no capítulo 3, o primeiro quadrante contém os grupos semânticos que provavelmente compõem o núcleo central dessas RS, enquanto, no segundo e no terceiro quadrantes, estão as palavras que expressam os elementos intermediários e o quarto quadrante é composto pelos elementos periféricos das representações (NAIFF; NAIFF; SOUZA, 2009, GALVÃO; MAGALHÃES JÚNIOR, 2016).

Em posse das redações apresentadas para justificar a evocação de tais palavras, apresentaremos os argumentos elencados pelos estudantes que proporcionaram a configuração de cada quadrante e de cada grupo semântico.

O primeiro quadrante é formado por grupos semânticos que compõem o núcleo dessa representação social, são eles: Rotação; Translação; Tempo; e a Distância do Sol.

O grupo semântico com a maior frequência desse quadrante é o de Rotação. A rotação é compreendida pelos estudantes como sendo um dos principais movimentos da Terra e o principal responsável pela ocorrência do dia e da noite. Além disso, muitos alunos relacionam esse movimento com a ocorrência das estações do ano. Podemos evidenciar essa relação nos discursos seguintes:

- A rotação é o movimento da Terra que resulta nos dias e noites, esse movimento demora 24 horas.

- O movimento de rotação é importante porque é através dele que ocorre as estações do ano.

- A rotação é importante para saber quando é dia e quando é noite isso também interfere nas estações.

- Conforme a Terra vai girando de um lado fica quente e do outro frio.

- Sem o movimento de rotação só uma parte da terra seria iluminada e as temperaturas e os climas não existiriam.

- Porque a terra fica girando e conforme ela gira, pega mais ou menos sol nas regiões.

- É o que define quase todo o motivo das estações do ano pois conforme a Terra gira, há pontos que recebem mais luz e calor solar.

Por outro lado, alguns relatos inerentes a esse grupo semântico, apresentam concepções errôneas a respeito do movimento de rotação, no sentido de justificar esse movimento como sinônimo do movimento de translação, conforme apresentado a seguir:

O movimento que a Terra faz em torno dela mesma e o sol, enquanto ocorre esse movimento, ilumina toda a Terra, mudando as estações.

Rotação é quando a Terra gira em torno do Sol e vai mudando as estações de acordo com a proximidade do Sol.

Além dos erros conceituais apresentados pelos discursos acima, vale destacar a ausência da explicação de que o movimento de rotação da Terra se dá em relação a um eixo que intersectam os polos celestes Norte e Sul.

A maioria das redações explicativas ao grupo semântico do movimento de translação fazem referência ao movimento da Terra ao redor do Sol, conforme evidenciado nos discursos de destaques apresentados a seguir:

Acho que é o movimento que a Terra faz em torno do Sol, isso muda as estações.

É o movimento que a Terra faz durante o giro dela ao Sol. Que demora 365 dias para o movimento completo.

O movimento de translação é importante porque quando a Terra gira em torno do Sol, divide as temperaturas e as estações do ano por todo o mundo.

*A translação acontece **através do sol que gira em torno da terra**, fazendo com que mude a temperatura, quanto para mais quente quanto para mais frio (grifo nosso).*

No entanto, nenhum discurso apresentou o conceito de que a Terra e os demais planetas orbitam em torno do sol, não em trajetórias circulares, mas sim em elipses com baixa excentricidade. Além disso, o destaque acima apresenta indícios de que parte desses sujeitos não sabem diferenciar o modelo heliocêntrico do geocêntrico. Essa afirmativa leva em consideração a não especificação do referencial do movimento tampouco do sentido desse movimento.

Ainda que os discursos supracitados apresentem concepções equivocadas a respeito dos movimentos terrestre, a posição que a Terra se encontra em relação ao Sol é um grupo semântico de alta representatividade no núcleo da RS sobre o fenômeno das estações do ano. Podemos evidenciar essa afirmação nos discursos subsequentes:

A localização e movimentação do sol influência nas estações do ano.

A Translação é quando a Terra roda em volta do sol, se o Sol estiver longe estará frio e ele por perto estará calor.

Quando determinada parte do planeta fica mais próximo ao sol a temperatura aumenta.

Dependendo de onde o sol se encontra, o lugar onde você vive pode estar mais quente.

Em alguns períodos do ano a Terra fica mais próximas do sol, possivelmente ocasionando o verão.

O sol aquece a Terra e quando ele não está próximo da Terra causa frio que é mais presente na estação do inverno.

Dependendo da posição da Terra as estações mudam porque para ter calor o sol tem que estar mais direcionado para tal região e nos locais onde o sol não está, estará mais frio.

Quanto mais próximo do sol, mais quente, estações como primavera e verão, e quanto mais distante, mais frio outono e inverno.

Esses discursos omitem os termos periélio e afélio. Mesmo assim, note que esse grupo semântico compreende que as estações do ano ocorrem exclusivamente em função

da distância da Terra ao Sol e tal concepção vai de encontro a explicação apresentada no capítulo 1. Afinal, as órbitas de praticamente todos os planetas do sistema solar apresentam baixa excentricidade, ou seja, são praticamente circulares. Além disso, a pequena variação de distância do afélio e periélio não são suficientes para ocasionar as estações do ano, pois a variação da taxa de energia solar que chega na Terra é de apenas 6,8%.

No que se refere ao grupo semântico tempo, discursos como “*o movimento de translação é quando a Terra demora algum tempo para girar, no qual ocorre o fenômeno das Estações do Ano*”, apresentam as relações existentes entre esses movimentos discutidos e a passagem do tempo. Assim, esse grupo semântico apresenta discursos que acreditam na naturalidade do fenômeno das estações do ano e que estas possuem um tempo determinado de início, de fim e de duração. Exemplos de discursos semelhantes:

Acho que nas estações do ano elas mudam, então ocorre num tempo determinado.

Cada estação tem um tempo.

As horas e dia que passa porque cada estação tem um determinado tanto de dia.

O fenômeno das estações ocorre durante um certo tempo.

Até o presente momento, nenhum discurso fez referência a excentricidade da órbita da Terra. No entanto, é justamente o fato da obliquidade da eclíptica variar lentamente com o tempo que ocasiona uma variação na duração e no início das estações do ano (LIMA, 2019).

Direcionando a análise para o segundo quadrante do diagrama de Vèrges, encontramos os primeiros elementos intermediários dessa representação, que são os seguintes grupos semânticos: Radiação Solar; Clima; Natureza e Noite/Dia.

O grupo semântico da Radiação Solar contém discursos que associam a influência da radiação solar na temperatura do planeta e que, segundo elencado pelos sujeitos, ocasionam as estações do ano. Os discursos a seguir apresentam relatos a respeito da situação supracitada e o protagonismo do Sol para a ocorrência das estações do ano.

- Conforme a Terra gira, o Sol deixa a Terra mais quente ou mais fria.

- O Sol está presente em todas as estações.

- A variação de temperatura que ocasiona as estações do ano.

- *O sol transmite calor.*
- *O sol aquece o planeta.*
- *Sem o frio faz calor e sem o calor faz frio.*
- *A temperatura que mostra em qual estação estamos.*
- *O sol é importante pois, com ele temos o verão e o dia.*
- *Sem o Sol a Terra pode esfriar ao ponto de congelarmos*

O discurso apresentado por esse grupo semântico apresenta indícios de compreensão a respeito do fluxo de radiação solar que atinge a Terra, pois realmente é graças a isso que temos as estações do ano, a ocorrência do dia e da noite e da própria vida na Terra. No entanto, a quantidade de energia que chega na Terra depende do lugar, da hora do dia e da época do ano, pois nem sempre, o Sol está no Zênite (ver capítulo 1) e discursos semelhantes ao: “*O sol é importante pois, com ele temos o verão e o dia*” são, no mínimo, incompletos. Afinal, o Sol é um dos agentes responsáveis pela ocorrência de todas as estações e não exclusivamente o verão.

Referindo novamente Gewandsznajder (2012), autor de dois dos livros analisados, temos que não é somente a temperatura que culmina no clima de determinada região. Outros fatores como a latitude, a umidade do ar, a pressão atmosférica, os ventos, entre outros fatores, caracterizam as condições climáticas de uma região. No entanto, os discursos do grupo semântico “clima” apresentam a concepção de que cada estação possui um clima único e a temperatura é o único fator que determina isso. Nas palavras dos sujeitos investigados:

As estações estão diretamente ligadas ao clima e temperatura.

O clima é quem faz a mudança das estações.

O clima varia em cada estação.

Em algumas estações o clima é mais seco ou mais úmido.

Através do clima sabemos em qual estação estamos.

Se o clima não muda, não tem como identificar o fenômeno das estações do ano.

É importante para sentirmos se está frio ou calor isso ajuda a sentirmos as estações.

O clima muda várias vezes no ano, para se dar nomes a essas tais mudanças usamos as “estações” onde o clima se “prevalece” em tal época.

Portanto, podemos perceber que esses estudantes compartilham a concepção de que o clima é oriundo da temperatura local e esta, por sua vez, depende exclusivamente da estação do ano vigente nessa época do ano.

O grupo semântico “Natureza”, como o próprio nome sugere, apresenta discursos referentes as características que cada estação do ano proporciona para a natureza e os recursos naturais que influenciam na sua ocorrência. Podemos evidenciar essas características nos discursos seguintes:

As estações mudam, se modificam sozinhas e cada uma com sua beleza, a natureza ela é completamente envolvida nisso e como uma reação dela para cada parte do ano.

O sol é importante pela causa da temperatura da Terra deixando o ambiente perfeito para haver vida.

A Natureza que faz acontecer tudo isso (as estações do ano).

De acordo com a estação, as folhas vão caindo vai trocando e colocando folhas novas na árvore ela fica mais bonita.

Todos os seres precisam do Sol, para vitaminas fotossíntese e etc.

A atmosfera está junto com o planeta e ela ajuda nas estações do ano.

Perto do litoral, é mais quente e mais chuvoso.

As geadas trazem o frio.

Os discursos apresentam algumas características das estações do ano, no que se refere ao ciclo reprodutivo natureza e a alternância entre o período seco e o período chuvoso. Além disso, os alunos apresentam alguns conceitos referentes as modificações dessas características pela influência humana no meio ambiente.

Com a mudança das estações, as terras se tornam mais férteis por causa do calor do sol, sendo os meses de maior cultivo, os que são verão e primavera, pois no inverno algumas sementes não são resistentes ao frio.

Conforme a população cuida da vegetação, o inverno vai ser realmente frio, o verão vai ser quente, primavera bem florido e outono com as folhas no chão.

Camada de ozônio: já que nós provocamos isso, acaba deixando a terra mais quente e no verão fica pior ainda.

Esses relatos apresentam indícios que os estudantes são capazes de perceber que as relações com a Natureza são de suma importância para a sobrevivência humana. O

cuidado com meio ambiente permite que a sociedade se desenvolva modificando preservando a natureza e a usufrui-la em benefício próprio.

O último grupo semântico desse quadrante refere-se a alternância entre o dia e a noite. Os participantes apresentam as seguintes explicações para isso:

- *A ocorrência do dia e da noite mostra que a Terra está se movendo.*
- *O dia e noite ocorre devido a existência das estações do ano.*
- *Em algumas estações, parece que escurece mais rápido.*
- *As estações ocorrem durante o dia e a noite.*

A respeito dos discursos acima, vale destacar a ausência da explicação do Equinócio e do Solstício, ou seja, as posições específicas da eclíptica que proporcionam dias mais longos e/ou noite iguais em determinado hemisfério do planeta Terra.

Os grupos semânticos do terceiro quadrante, assim como o segundo quadrante, representam os elementos intermediários dessa representação. São eles: Planeta, Fuso horário, velocidade, movimentos, hora e inclinação.

No que se refere ao planeta, os discursos apresentam indícios de que o planeta Terra é o único que possui as estações do ano. Por exemplo:

- *O planeta inteiro tem estação.*
- *O planeta Terra que proporciona as estações do ano.*
- *O planeta é a parte mais importante porque é ele que origina essas épocas do ano.*

Conforme apresentamos no capítulo 1, o fenômeno das estações do ano não se limita somente ao planeta Terra. No entanto, vimos que esse conceito não é abordado nos livros didáticos, que esses alunos utilizaram durante o ensino fundamental, e dificilmente tenha sido abordado pelo professor.

Os fusos horários são todas as vinte e quatro áreas em que se divide a Terra e que seguem a mesma definição de tempo. Atualmente, todos os fusos horários seguem o Tempo Universal Coordenado (UTC) que, ao contrário do Tempo Médio de Greenwich, não é definido pelo movimento do sol, mas sim por uma medida derivada do Tempo Atômico Internacional. No entanto, as concepções apresentadas pelos alunos não fazem referência a nenhum desses tipos de definições dos fusos horários, conforme a seguir:

- *Quando as horas estão diferentes em diferentes países, as estações mudam também por causa do alinhamento do Sol.*

- *Os fusos horários vão identificar os horários que vai identificar o sol e a noite nos estados.*

- *Sem ele não saberíamos quando muda a estação.*

- *O horário muda conforme o inverno e o verão.*

- *É importante porque determina a hora em que o fenômeno das estações do ano chega.*

Em vista dos discursos acima, podemos perceber que a representação dos estudantes a respeito dos fusos horários não pertencer ao universo reificado. Isso se justifica pelo fato deles associarem as estações para a definição dos fusos e não pelo movimento de rotação da Terra, que proporciona a hora solar diferente para cada local do globo terrestre.

Muitos estudantes associaram o termo velocidade para representar a duração de uma estação do ano. Os discursos como “nas estações do ano existe uma velocidade” e “uma estação passa mais rápido que a outra” justificam tal premissa.

O grupo semântico “Movimentos” comporta os argumentos que justificam as estações do ano devido aos movimentos terrestres, mas que, no entanto, não souberam denominar qual o movimento em questão. Discursos comuns a esse GS são:

- *Se a Terra não se movimentasse não haveria mudanças climáticas.*

- *A movimentação da Terra ajuda com as mudanças das estações.*

Os discursos apresentam indícios que os alunos não construíram os conhecimentos básicos inerentes à Astronomia para o sexto ano, conforme normatizado pelas DCE da disciplina de Ciências Naturais. Já o termo hora, foi justificado para simplesmente “*sabermos identificar em qual estação estamos*”, ou seja, faz referência a associação entre a ocorrência das estações e passagem do tempo.

Finalmente, temos o grupo semântico “inclinação”, que ao nosso ver seria o principal responsável pela ocorrência das estações do ano. A seguir apresentamos os dois discursos na íntegra:

- A Terra realiza um movimento de translação, em que ela gira em volta do Sol e por conta da sua inclinação o Sol não esquentava igualmente a face da Terra, tendo então lugares mais quentes que os outros, e com o decorrer do movimento, os lugares que são esquentados vão mudando, esse fenômeno é chamado de estações do ano.

- Conforme a Terra gira, é mudado a inclinação do eixo, mudando as estações do ano. O sol vai aquecer mais os lugares da Terra que estivessem mais próximo dele. Isso com a inclinação do eixo, determina as estações variando a temperatura em diferentes lugares.

Esses dois sujeitos compreendem que o movimento de translação da Terra, juntamente com a inclinação do eixo da Terra em relação a eclíptica, é justamente o que proporciona a existência das estações do ano. No entanto, eles não apresentam o valor dessa inclinação ($\cong 23,5^\circ$) e a frequência desse grupo semântico é de apenas 0,58%.

O quarto e último quadrante do diagrama de Vèrges contempla os elementos periféricos dessa representação. São eles: Chuva, Mês/ano, Estações, Ar/vento, Lua, Zona térmica, Estação em cada hemisfério e Geleiras.

Iniciaremos argumentando a respeito do GS “Estação em cada hemisfério”. Esse GS apresenta relações entre as diferenças de estação em cada hemisfério terrestre. Isso ocorre devido a inclinação do eixo de rotação da Terra. No entanto, esse fato não é apresentado no argumento elencado pelos sujeitos. Podemos evidenciar essa ausência nos discursos seguintes:

- Inverno em um país, verão em outro. Quer dizer que em cada lugar do mundo é uma estação diferente por causa da Translação da Terra.

- Dependendo do local onde você vive o sol está mais próximo ou mais longe. Se o hemisfério Sul estiver mais próximo do Sol será o verão e no hemisfério norte será o inverno.

- Durante o movimento de translação um lado da Terra pode estar pegando mais luz do sol e em outro hemisfério poderia estar pegando menos luz do sol.

- O movimento da Terra ao redor do sol influencia na ocorrência das estações, pois enquanto no ocidente é verão, no oriente é inverno, ou vice-versa. Nos dois hemisférios nunca terá a mesma estação ao mesmo tempo, pois eles estão opostos, em um outono, no outro primavera, etc....Exemplo: Aqui no Brasil está calor e nos EUA está frio e uma mudança no clima.

Os grupos semânticos Chuva, Ar/Vento, Lua e Geleiras, fazem referência a influência de alguns fenômenos naturais como fruto ou agente causador das estações do ano. Podemos evidenciar essas características nos discursos seguintes:

- A chuva é importante para as plantas não morrerem.

- *Sem a chuva, a terra fica seca.*
- *Porque precisamos da água da chuva sem ela não sobrevivemos.*
- *Ocorre muito nas estações do inverno e na primavera.*
- *É mais presente na estação do ano outono e no inverno.*
- *Porque raramente a chuva não traz frio.*
- *O vento é muito útil no calor.*
- *As árvores, as neblinas e etc, que ajuda no clima do calor, que ajuda um pouco no frio.*
- *Quando mais vento, mais frio fica.*
- *Se estiver ventando mais num lugar do que no outro, estará mais frio.*
- *O vento e as nuvens deixam o clima mais quente ou mais gelado.*
- *Para a nossa respiração.*

A respeito da Lua e das geleiras, os alunos apresentaram concepções equivocadas a respeito de nosso satélite natural e a respeito da existência das geleiras e sua influência nas estações do ano.

- *Ela é importante porque a Terra gira em torno da Lua e com isso temos a noite.*
- *O fato da lua mudar o dia para a noite, tem a ver com as estações do ano.*
- *O derretimento das geleiras traz ventos mais frios.*
- *As geleiras colaboram para que o tempo esfrie e, pois, sem as geleiras as mudanças de estações não aconteceriam*
- *As geleiras se derretem quando fica calor e quando fica frio elas viram geleiras de novo.*
- *As geleiras se derretem e acabam trazendo o frio.*

O grupo semântico Mês/ano contempla os argumentos a respeito da relação existente entre as estações e o estabelecimento dos meses e dos anos, conforme temos em nossos calendários. Nas palavras dos alunos:

- *Sem os meses não saberíamos quando ocorre as estações do ano.*
- *Todo ano as estações mudam: ciclos e meses.*
- *Conforme os anos passam esse fenômeno muda o dia ou a duração.*

- *As estações indicam que os meses estão mudando.*
- *Temos várias estações então temos que esperar o próximo mês chegar.*
- *Os meses do ano ajudam a saber sobre as estações do ano.*
- *Calendário é o local onde podemos observar a data correta que começa cada estação do ano.*
- *Sem o ano não teríamos as estações do ano.*
- *Os meses do ano são importantes pois sem eles a gente não saberia o mês da estação do ano.*

Os relatos supracitados apresentam as relações cotidianas dos alunos, pois, nas folhinhas do calendário aparecem realmente o início e fim de cada estação do ano. No entanto, apesar de não ser a responsável pelas estações do ano, a excentricidade da órbita da Terra é a responsável pela duração de cada estação do ano. Assim, as estações do ano proporcionaram o desenvolvimento de calendários, meses e anos e não vice-versa.

As zonas térmicas foram evocadas devido a aplicação desse conceito na disciplina de geografia. Porém, nos discursos a seguir podemos perceber a precária definição desse fenômeno climático.

- *O clima subtropical e os demais tem a ver com isso, igual diz a matéria de geografia.*
- *O clima subtropical é um clima um pouco mais frio e clima tropical onde seja quente.*
- *O clima subtropical é quando a temperatura não é quente e nem frio.*

Por fim, apresentamos as definições apresentadas, pelos estudantes, ao justificarem o grupo semântico das estações do ano.

- *Uma estação recebe mais calor que as outras.*
- *Primavera: é bom para a natureza.*
- *Verão: quando estava inverno e muda para verão.*
- *Verão: o calor é uma característica do verão.*
- *Verão: ocorre durante o ano e é importante para a natureza.*
- *Outono: onde cai as folhas das arvores*
- *Frio é outono e inverno. Calor é primavera e verão.*

- *Inverno: quando muda a estação de verão para inverno.*
- *Inverno: ocorre durante o ano e é um fenômeno natural.*
- *Inverno: o frio é uma característica do inverno.*
- *Inverno: quando fica frio.*

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento de senso comum é elemento chave em inúmeras teorias de ensino de aprendizagem de cunho construtivista. No entanto, ressaltamos que aprender ciências não é uma questão de simplesmente substituir os conhecimentos de senso comum dos estudantes, por conhecimentos científicos. Quando somos sujeitos a novas informações que afetam nosso contexto social, buscamos meios de elaborar um modelo de pensamento capaz de auxiliar na compreensão desse fenômeno. Para isso, buscamos ancorar esse modelo com conceitos bem estruturados em nossa estrutura cognitiva. Essas etapas são conhecidas na Teoria das Representações Sociais como objetivação e ancoragem.

A objetivação e a ancoragem de novos conceitos, em nossa estrutura cognitiva, é parte do processo dual para a formação de uma representação social. A consolidação da representação social ocorre quando a representação desse novo conceito é elaborada e compartilhada por determinado grupo social. Essa representação social materializa a formação de um universo consensual. Os conhecimentos desse universo não representam apenas simples opiniões, mas sim verdadeiras teorias do senso comum, que estabelecem a identidade do grupo social, assim como o sentimento de pertencimento do indivíduo ao grupo.

Os resultados encontrados mostram que os grupos semânticos: rotação; translação; tempo e distância entre a Terra e o Sol, compõem o quadrante dos elementos centrais da representação social investigada. Os grupos semânticos pertencentes a esse quadrante, apresentaram maior frequência de evocação e com melhor ordem média de evocação, ou seja, são considerados mais importantes para a explicação do conceito apresentado no termo indutor e assim, compõem o núcleo central dessa representação. Esses elementos são os mais fáceis de serem detectáveis e os mais estáveis, pois constituem o coração da representação a respeito do fenômeno das estações do ano.

A análise dos livros didáticos nos permitiu identificar os trechos apresentados pelos autores para persuadir seus leitores e debater se tais argumentos são condizentes com as Diretrizes Curriculares da Educação, do estado do Paraná. Nossos resultados nos permitem inferir que os livros de Ciências Naturais contêm argumentos não suficientes para persuadir seus leitores, de modo condizente com as expectativas de aprendizagem proposta pelas Diretrizes Curriculares da Educação. O discurso apresenta baixo *ethos* de persuasão e, conseqüentemente, restringe a exploração e organização do discurso porque

os fundamentos empregados para persuadir não são suficientes para ocasionar os efeitos almejados em seus leitores.

Os livros analisados não abordam o posicionamento do eixo terrestre em relação a esfera celeste ou às estrelas distantes. Os autores também não ressaltam que apesar da translação e rotação, o eixo aponta para um grupo “fixo” de estrelas e tampouco a respeito da precessão dos solstícios e equinócios.

O livro de geografia corrobora com a explanação conceitual das estações do ano, comprovando mais uma vez que a Astronomia é uma ciência multidisciplinar. A junção dos conceitos apresentados nos livros supracitado, permite um *elocutio* de argumentação que vai ao encontro das capacidades cognitivas dos estudantes pois, seus autores adotaram uma linguagem adequada à essa série, contextualizando os conteúdos por meio de figuras de linguagem capazes de recorrer a conhecimentos culturais partilhados pelo público.

Assim, identificamos uma divergência entre as representações sociais compartilhadas por esses estudantes e os conteúdos existentes nos livros didáticos, a respeito do fenômeno astronômico em questão. Tal resultado é condizente com os fundamentos necessários para a aprendizagem significativa. Afinal, mesmo que um material de aprendizagem seja teoricamente potencialmente significativo, se não proporcionar condições para a associação das novas informações com os conhecimentos idiossincráticos do estudante, não haverá a aprendizagem.

A consolidação da representação social ocorre quando a representação desse novo conceito é elaborada e compartilhada por determinado grupo social. Essa representação social materializa a formação de um universo consensual. Os conhecimentos desse universo não representam apenas simples opiniões, mas sim verdadeiras teorias do senso comum, que estabelecem a identidade do grupo social, assim como o sentimento de pertencimento do indivíduo ao grupo.

Essas afirmativas corroboram que é necessário um maior diálogo entre os modelos didáticos que circulam no ambiente escolar, com o intuito de superar a concepção tradicional de ensino e propor novas situações de ensino que realmente valorizam os saberes populares no processo de aprendizagem. Inferimos que a investigação das representações sociais por parte de professores é de suma importância para compreender a influência que exercem no âmbito escolar e que, em geral, são as principais influenciadoras nas representações que os estudantes apresentam.

A baixa quantidade de pesquisas relacionadas ao estudo das representações sociais por parte de professores que ensinam conteúdos de Astronomia, aponta que há poucos

estudos de intervenção que conduzam para uma análise sistemática das representações sobre a Educação em Astronomia e a sua didática. Essa é uma lacuna para futuras pesquisas podem ser realizadas para desestabilizar certas concepções arraigadas, cujos significados estão ancorados na realidade social na qual a escola encontra-se inserida.

REFERÊNCIAS

- ABRIC, J. C. Methodologie de recueil des représentations sociales. In: ABRIC, J. C. (ed.). **Pratiques sociales et representations**. Paris : PUF, 1994.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; OLIVEIRA, E. C. S.; CARDOSO, V. C. O uso do scratch para o ensino de Física. In: EAIC, 24., 2015, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2015.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; CARDOSO, V. C.; KATO, L. A. Criação de um jogo digital para o ensino e a aprendizagem do conceito de carga elétrica utilizando a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 4., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Mackenzie, 2016.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; CARDOSO, V. C. O estado da arte do uso de jogos digitais para o ensino de Física. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2017, Maringá. **Anais...** Maringá: Unicesumar, 2017.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; CARDOSO, V. C.; KATO, L. A. Operações aditivas com números inteiros a partir da interação com um jogo digital. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14., 2017, Paraná. **Anais...** Cascavel: Unioeste, 2017.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Em aberto**, v. 14, n. 61, 2008.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; MAZZOTTI, T. B. Análise retórica na pesquisa em Representações Sociais. **Estudos sobre a atividade docente: aspectos teóricos e metodológicos em questão**. São Paulo: EDUC, p. 121-134, 2010.
- ARAGÓN, M. M. et al. **Las analogías como estrategia didáctica en la enseñanza de la física y la química**. Enseñanza de las Ciencias, n. extra, p. 235-236, 1997.
- ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, n. 117, p. 127-147, 2002.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Portugal: Paralelo, 2003.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contra ponto, 1996
- BARBOSA, R. G.; BELLINI, L. M.; BRAZ DA SILVA, A. Representações sociais da física newtoniana: um estudo com professores do ensino médio. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 33, n. 1, p. 3-16, 2012.
- BATISTA, M. C., FONTES, A. S., PEREIRA, R. F. Ensino de astronomia: o problema da órbita da Terra. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 21, n. 3, p. 155-165, 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORSATO, V. A. **O índice de conforto ambiental em Campo Mourão, Maringá e em Apucarana em 2008 e os sistemas atmosféricos**. Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino, v. 2, n. 1, p. p. 41-59, 2011.

BOCZKO, R. **Conceitos de Astronomia**, 1984, Ed. Edgard Blücher.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, 2ª versão. Brasília, DF, 2016.

BRAZ DA SILVA, A. M. T.; MAZZOTTI, T. B. A Física pelos professores de Física: a contribuição da Teoria das Representações Sociais. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 515-528, 2009.

BRAZ DA SILVA, A. M. T. **Representações sociais: uma contraproposta ao estudo das concepções alternativas no ensino da física**. 1998. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CANALLE, João Batista Garcia; TREVISAN, Rute Helena; LATTARI, Cleiton Joni Benetti. Erros Astronômicos nos Livros Didáticos do 1º Grau. **Caderno de Resumos do V Encontro de Pesquisadores de Ensino de Física**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Física, p. 28, 1996.

CANALLE, J. B. G. Explicando astronomia básica com uma bola de isopor. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 3, p. 314-331, 1999.

CANALLE, João Batista Garcia. O problema do ensino da órbita da Terra. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p. 12-16, 2003.

CARDOSO, V. C.; ALMEIDA JUNIOR, E. R. B.; KATO, L. A. O uso de simulações em atividades de modelagem matemática. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2016, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL; UTFPR, 2016.

CARMO, T.; LEITE, J. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Aspectos metodológicos em representações sociais. In: TRIANI, F.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A.; NOVIKOFF, C. **Representações sociais e educação: contextos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Autografia, 2017.

CARRILHO, M. M. **Epistemologia: posições e críticas**. Lisboa: Fundação Clouste Gulbenkian, 1991.

CASTANHO, M. E. L.. A sala de aula contemporânea—desafios. **Revista Evidência**, v. 14, n. 15, 2018.

CORTES JUNIOR, L. P., CORIO, P.; FERNANDEZ, C. As representações sociais de química ambiental dos alunos iniciantes na graduação em Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 46-54, 2009.

COUTINHO, K. A. et al. Núcleo Central das Representações Sociais de acadêmicos de pedagogia sobre as características das vítimas de bullying. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Representações Sociais, formação de professores e Educação**. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018. p. 163-186.

DA SILVA, W. A.; KALHIL, J. B. Tecnologias digitais no ensino de ciências: reflexões e possibilidades na construção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 2, n. 11, 2018.

FERREIRA, V. C. P. et. al. A Representação Social do Trabalho: Uma contribuição para o estudo da Motivação. **Estação científica**, v. 1, p. 1-13, 2005.

GALVÃO, C. B., MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. A relação entre as Representações Sociais de professores sobre Educação Ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 2, p. 124-141, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5641>. Acesso em: 18 abr. 2018.

GERHARDT, T. E.. SILVEIRA, D. T.. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GEWANDSZNAJDER, F.. Projeto Teláris: Ciências. **Ensino Fundamental**, v. 2, n. 2, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, L. C. **Representação social dos autores dos livros didáticos de física sobre o conceito de calor. 2012. 199f.** 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática)–Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

HOTTECKE, D.; SILVA, C. C. Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: An analysis of obstacles. **Science & Education**, v. 20, n. 3-4, p. 293-316, 2011.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 225-237, 2010.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

LANGHI, R. Ideias de senso comum em Astronomia. **7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST)**, 2004.

LANGHI, R; NARDI, R.. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.24, n.1: p.87-111, 2007.

LANGHI, R; NARDI, R.. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **RBPEC**, n.3, p. 41-59, 2014.

LEACH, J. (2002). **Análise retórica**. In M. Bauer & G. Gaskell (Eds.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático (pp. 207-226). Petrópolis, RJ: Vozes.

LIMA NETO, G. B. **Astronomia de posição**. 167 p. Notas de Aula, 2019.

MACHADO, M. S.; SIQUEIRA, M. Representações sociais e a formação de professores de Ciências: reflexos da prática numa perspectiva inclusiva. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Representações Sociais, formação de professores e Educação**. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018. p. 77-95.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações Sociais de Meio Ambiente: Subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 181-199, 2013.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Representações Sociais, formação de professores e Educação**. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018.

MARANDINO, M. Enfoques de educação e comunicação nas bioexposições de Museus de Ciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciências**, Bauru, v. 3, n. 1, p. 103-109, 2003.

MATTHEWS, M. **Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 17, n. 3, p. 270-294, 2000.

MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MAYER, R. E.; ALEXANDER, P.A. **Handbook of Reserach on Learning and Instruction**. New York: Editora Routledge, 2011.

MAZZOTTI, T. Para uma “pedagogia das Representações Sociais”. Educação e Cultura Contemporânea: **Revista do programa de pós-graduação em educação da universidade Estácio de Sá**. v.5, n.11, p.121-142. 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOREIRA, M.A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: UFRGS, 2012.

MILONE, A. C. et al. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. São José dos Campos: Gráfica do INPE, 2018.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: Investigações em Psicologia Social**. Tradução: Pedrinho A. Guareschi. 11ªed. Petrópolis, RJ. Vozes. 2015.

MUNIZ, R. W. A universidade calada. In: VOGT, C.; GOMES, M.; MUNIZ, R. (org.). **Comciência e divulgação científica**. São Paulo: Laboratório de estudos avançados em jornalismo – Unicamp, 2018. cap. 1, p. 37-42.

NAIFF, D. G. M.; NAIFF, L. A. M.; SOUZA, M. A. As Representações Sociais de estudantes universitários a respeito das cotas para negros e pardos nas universidades públicas brasileiras. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 216-229, 2009.

NEVES, M. C. D. A Terra e sua Posição no Universo: Formas, Dimensões e Modelos Orbitais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 4, p. 557, 2000.

OLIVEIRA, D. C., et al. Análise das evocações livres: uma técnica de análise estrutural das representações sociais. In: MOREIRA A. S. P., CAMARGO, B. V., JESUÍNO, J. C., NÓBREGA S. M. (Orgs.). **Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais**. João Pessoa: Editora UFPR, 2005, p. 573-603.

OLIVEIRA, M. S. et al. A importância da Educação Ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista científica eletrônica de ciências sociais aplicadas da EDUVALE**, Jaciara, v. 5, n.7, 2012.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

ORTIZ, A. J. et al. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ALUNOS DO FINAL DO ENSINO MÉDIO SOBRE ASTRONOMIA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 27, p. 79-91, 2019.

PARANÁ, SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Física**. 2008a. Disponível em: www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf. Acesso em: 10 set. 2019.

PERELMAN, C., OLBRECHTS-TYTECA, L.; C., Fábio Olhóa. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. Martins Fontes, 1996.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, out. 2001.

REBOUL, Olivier. **Introdução à retórica**. Martins Fontes, 1998.

ROCHA PINTO, Helio J. et al. Ensino de Astronomia na Graduação. **Relatório Anual do INCT-A(anexo 5b)**, 2009.

SANTOS, E. R.; ROSSO, A. J.; FERREIRA, A. C. Algumas considerações sobre o núcleo central e o sistema periférico das Representações Sociais dos professores sobre

alunos indisciplinados. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012. Caxias do Sul, **Anais...** Caxias do Sul, 2012.

TEIXEIRA, M. C. T. V.; BALÃO, S. M. S.; SETTEMBRE, F. M. Saliência de conteúdos de Representação Social sobre o envelhecimento: análise comparativa entre duas técnicas associativas. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 518-524, out./dez. 2008.

TOMANIK, E. A. Prefácio. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Representações Sociais, formação de professores e Educação**. Rio de Janeiro: Bonecker, 2018.

SÁ, C. P. **Núcleo das Representações Sociais**. 2ª ed. revista. Petrópolis, RJ. Vozes. 1996.

VEDOVATE, Fernando Carlo. Projeto Araribá: Geografia. **Orgs. Editora Moderna**. 3ª Ed.: São Paulo-SP, 6º Ano, 2010.

WEISSMANN, HILDA (ORG.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 244 p.

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. Pearson Makron Books, 2010.

WILLEMS, K. Schulische Fachkulturen und Geschlecht: Physik und Deutsch-natürliche Gegenpole?. **Transcript Verlag**, 2015.

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada “Representações sociais sobre o fenômeno das estações do ano de alunos concluintes do ensino fundamental” que faz parte do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá e é orientada pelo prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é analisar a influência dos livros didáticos e da formação de professores para a formação de representações sociais acerca do fenômeno estações do ano. Para isso, a participação de seu filho(a) é muito importante, e ela acontecerá da seguinte forma: durante seu período de aula, responderá um questionário com questões relacionadas à Astronomia. A pesquisa utilizará por volta de 2 aulas.

Este é um estudo baseado em uma abordagem qualitativa, desta forma suas respostas serão tratadas de **forma anônima e confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o nome do seu filho em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória. Os **dados coletados** serão utilizados apenas **NESTA** pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Sua participação é **voluntária**, isto é, a qualquer momento você poderá **recusar-se** a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e **retirar seu consentimento**.

Informamos que poderão ocorrer passageiros constrangimento, no início da pesquisa, pelas questões do questionário, que tenderá a desaparecer rapidamente. No geral, a investigação não acarretará danos inaceitáveis ou duradouros, visto que se desenvolverá por meio de protocolos seguros, ancorados em metodologias e teorias reconhecidas mundialmente no meio acadêmico (Ver Res. 196/96-CNS, item V).

Os benefícios esperados estão relacionados à melhoria no ensino e aprendizagem de Astronomia e superação de possíveis obstáculos encontrados durante os anos anteriores. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo

pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu, _____ declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior.

Data: ___ de _____ de 2019.

Assinatura ou impressão datiloscópica

Campo para assentimento do sujeito menor de pesquisa (para crianças escolares e adolescentes com capacidade de leitura e compreensão):

Eu, _____ declaro que recebi todas as explicações sobre esta pesquisa e concordo em participar da mesma, desde que meu pai/mãe (responsável) concorde com esta participação.

Data: ___ de _____ de 2019.

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra nominado.

Data: ___ de _____ de 2019.

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Endereço: Av. dos Ipês, 381 – CEP: 87360-000 – Goioerê/PR.

(telefone/e-mail): ((44)3522-2229 – juniormagalhaes@hotmail.com)

Nome: Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

Endereço: Rua Mambore, 585 – CEP: 87301-050 – Campo Mourão/PR

Telefone/ email : (44) 997271340 – erbaj13@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

**Comitê Permanente de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UEM -
COPEP/UEM**

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790, PPG, sala 4, CEP 87020-900. Maringá-Pr.

Fone: (44) 3011-4444, e-mail: copep@uem.br



PCM

POS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática



QUESTIONÁRIO: EVOCAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS

() _____

() _____

() _____

() _____

() _____



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Representações sociais sobre o fenômeno das estações do ano de alunos concluintes do ensino fundamental

Pesquisador: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09316919.4.0000.0104

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Maringá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.227.670

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual de Maringá. A presente pesquisa não comporta intervenção direta no corpo humano, caracterizando-se pela adoção de múltiplas perspectivas teórico-metodológicas, preponderando a aplicação do contido na Resolução 510/2016-CNS.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a influência dos livros didáticos e da formação de professores para a formação de representações sociais acerca do fenômeno estações do ano.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os possíveis riscos a que estarão submetidos os sujeitos da pesquisa serão suportados pelos benefícios apontados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de abordagem qualitativa com técnica de evocação livre de palavras. Os participantes da pesquisa serão cerca de 100 alunos, sendo uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de um colégio público do Município de Campo Mourão – PR (30); estudantes do primeiro e último ano do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Campo Mourão (70). Para coleta de dados será utilizado um questionário contemplando questões inerentes às estações do ano, que será aplicado no período de 11/04/2019 a 16/04/2019.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4

Bairro: Jardim Universitário

CEP: 87.020-900

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3011-4597

Fax: (44)3011-4444

E-mail: copep@uem.br

Continuação do Parecer: 3.227.670

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta Folha de Rosto devidamente preenchida e assinada pelo responsável institucional. O cronograma de execução é compatível com a proposta enviada. Descreve orçamento com gastos sob a responsabilidade do pesquisador. Apresenta as autorizações necessárias do Núcleo Regional de Educação de Campo Mourão, do Colégio Estadual Antônio Teodoro de Oliveira, da Coordenação do Curso de Geografia da UNESPAR. Apresenta Termos de Consentimento/Assentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução CNS Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Apresenta instrumentos de coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá é de parecer favorável à aprovação do protocolo de pesquisa apresentado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Face ao exposto e considerando a normativa ética vigente, este Comitê se manifesta pela aprovação do protocolo de pesquisa em tela.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1222091.pdf	11/03/2019 18:02:03		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmenor.pdf	11/03/2019 18:01:42	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/03/2019 18:01:21	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostodois.PDF	11/03/2019 18:00:36	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Outros	Questionario_3.pdf	25/02/2019 19:32:03	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Outros	Questionario_2.pdf	25/02/2019 19:31:44	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Outros	Questionario_1.pdf	25/02/2019 19:31:28	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães	Aceito

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4**Bairro:** Jardim Universitário**CEP:** 87.020-900**UF:** PR**Município:** MARINGÁ**Telefone:** (44)3011-4597**Fax:** (44)3011-4444**E-mail:** copep@uem.br

Continuação do Parecer: 3.227.670

Outros	Questionario_1.pdf	25/02/2019 19:31:28	Júnior	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	UNESPAR.pdf	25/02/2019 19:29:48	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ATO.pdf	25/02/2019 19:29:35	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ATOCerto.pdf	25/02/2019 19:29:24	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	NRE.pdf	25/02/2019 19:29:11	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PCM_Projeto_2019_COPEP.pdf	25/02/2019 19:22:09	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito
Cronograma	Screenshot_5.png	25/02/2019 18:54:58	Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGA, 27 de Março de 2019

Assinado por:
Ricardo Cesar Gardiolo
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG, sala 4**Bairro:** Jardim Universitário**CEP:** 87.020-900**UF:** PR**Município:** MARINGA**Telefone:** (44)3011-4597**Fax:** (44)3011-4444**E-mail:** copep@uem.br