

**Karine Dalazoana
(Organizadora)**

Processos e Metodologias no Ensino de Ciência

Atena
Editora
Ano 2019

Karine Dalazoana
(Organizadora)

Processos e Metodologias no Ensino de Ciências

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P963	Processos e metodologias no ensino de ciências [recurso eletrônico] / Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-360-6 DOI 10.22533/at.ed.606192805 1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Prática pedagógica. 3. Professores de ciências – Formação. I. Dalazoana, Karine. II. Série. CDD 507
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

A obra *Processos e Metodologias no Ensino de Ciências* traz um compendio de estudos desenvolvidos nas diferentes esferas da educação básica no Brasil. Desde a Educação Infantil, Séries Iniciais, perpassando pelo Ensino Fundamental e Médio, são apresentadas estratégias variadas para a efetivação do Ensino de Ciências perante o currículo escolar brasileiro. Tais estratégias visam facilitar a apreensão dos conteúdos historicamente construídos, de maneira contextual e com vistas à transdisciplinaridade.

Tais práticas procuram integrar o estudante da educação básica no universo das Ciências Biológicas e Ambientais de forma que o mesmo perceba a presença dos processos biológicos e da interação dos seres vivos com o meio ambiente em sua prática cotidiana, relacionando os conteúdos aprendidos na escola com a sua experiência vivencial.

Dentre os primeiros textos, têm-se experiências como a montagem da horta escolar como ferramenta para educação ambiental, a observação do desenvolvimento e metamorfose dos insetos e o reaproveitamento de materiais orgânicos.

Na sequência são apresentadas atividades experimentais de Ciências, com ênfase na mecânica dos corpos, para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Já no Ensino Médio, são propostas atividades sobre papiloscopia, interpondo conhecimentos de química, física e biologia.

A utilização de modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia também é abordada na perspectiva de ampliar os horizontes de entendimento dos conteúdos quando os alunos partem para uma modelagem tridimensional do objeto de estudo, com destaque para a biologia celular e a biodiversidade.

Em seguida discute-se a aplicação de um instrumento analítico, denominado níveis interpretantes, no sentido de auxiliar na condução para o aproveitamento e no direcionamento das práticas durante o processo de ensino. Discutem-se também os métodos para o ensino de ciências na educação infantil com vistas a estimular a curiosidade e promover descobertas na infância, debatendo as limitações impostas aos educadores na execução de uma prática efetiva e com significado.

Apresentam-se também resultados do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Governo Federal, no qual jovens professores acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas desenvolvem práticas pedagógicas, neste caso, um jogo de tabuleiro sobre Taxonomia e Sistemática Biológica. A importância das práticas lúdicas para o Ensino de Ciências é também apresentada, uma vez que se propõe a utilização de espaços formais ou não formais para a efetivação das práticas citadas.

A obra finda com um estudo sobre tabagismo e a busca de alternativas de tratamento, com vistas à diminuição gradativa da dependência causada pelo tabaco.

Acredita-se que ao estimular o aluno a conhecer e interagir no mundo das Ciências é possível formar um cidadão crítico, com curiosidade intelectual, dotado de

autonomia e discernimento, com pretensão de continuar aprendendo ao longo da vida.

Espera-se com essa obra, contribuir com educadores na ressignificação de suas práticas, ampliando possibilidades do trabalho pedagógico e inspirando nos jovens, futuros professores, a vocação para o exercício da docência.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A HORTA ESCOLAR COMO RECURSO PROMOTOR PARA APROXIMAÇÃO DAS CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL COM O MEIO AMBIENTE	
Patricia Lisboa de Aguiar Jorgete Comel Palmieri Mululo Lindinalva de Sousa Pedroso Kamila Queiróz Guimarães Augusto Fachín Terán	
DOI 10.22533/at.ed.6061928051	
CAPÍTULO 2	9
A METAMORFOSE DA BORBOLETA: NOÇÕES DO CONCEITO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Gecimara de Lima Nobre Augusto Fachín Terán	
DOI 10.22533/at.ed.6061928052	
CAPÍTULO 3	17
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA DE COMUNIDADE RIBEIRINHA, PARINTINS-AM	
Lindalva Sâmela Jacaúna de Oliveira Ana Paula Melo Fonseca Augusto Fachín Terán	
DOI 10.22533/at.ed.6061928053	
CAPÍTULO 4	26
CIÊNCIAS FORENSES EM SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A APLICAÇÃO DA PAPIOSCOPIA COMO RECURSO DIDÁTICO	
Taís Poletti Bruna Silveira Pacheco Caroline Nicolodi Caroline Carapina da Silva Paulo Romeu Gonçalves Kristiane de Cássia Mariotti Claudio Martin Pereira de Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.6061928054	
CAPÍTULO 5	31
MODELOS DIDÁTICOS TRIDIMENSIONAIS E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	
Maria Lusía de Moraes Belo Bezerra Solma Lúcia Souto Maior de Araújo Baltar Fabiana da Silva Brandão	
DOI 10.22533/at.ed.6061928055	
CAPÍTULO 6	43
NÍVEIS INTEPRETANTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO POSSÍVEL	
Daniel Trevisan Sanzovo Carlos Eduardo Laburú	
DOI 10.22533/at.ed.6061928056	

CAPÍTULO 7	59
O ENSINO DE CIÊNCIAS, MÉTODOS E TEORIAS: A CURIOSIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Wanderson Amorim dos Santos	
Geisyane Silva dos Santos	
Evonete Santos do Espírito Santo	
Jailson de Jesus Santos	
Juscilene Cerqueira do Carmo	
Lorena Santos Carvalho	
Claudemir Nascimento Araujo Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6061928057	
CAPÍTULO 8	71
O JOGO DE TABULEIRO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO EM BIOLOGIA ATRAVÉS DO PIBID.	
Jamile Miranda Nogueira	
Iradene Brelaz Bruce Neta	
Eliandra Xavier Nascimento	
Renata Portalupe Repolho de Oliveira	
Cynara Carmo Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.6061928058	
CAPÍTULO 9	79
O LÚDICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS DIFERENTES EIXOS COGNITIVOS DO SER	
Ronara Viana Cordovil	
Paula Naranjo da Costa	
Huanderson Barroso Lobo	
DOI 10.22533/at.ed.6061928059	
CAPÍTULO 10	87
OPORTUNIZANDO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS AULAS DE CIÊNCIAS, DESPERTANDO A CRIATIVIDADE COM O REAPROVEITAMENTO DE PAPEL FILTRO	
Cisnara Pires Amaral	
Nathália Quaitto Félix	
Ricardo Cancian	
Bibiana da Cruz Santos	
Vander Stepanchevsky Machado	
Pedro Martins Bonotto	
DOI 10.22533/at.ed.60619280510	
CAPÍTULO 11	97
MÉTODOS MULTIDISCIPLINARES: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL NO TRATAMENTO DO TABAGISMO	
Gabriela Pantoja Ribeiro	
Naiara de Jesus Pantoja Gomes	
Patricia Magalhães Pereira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.60619280511	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	109

NÍVEIS INTERPRETANTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ACOMPANHAMENTO PEDAGÓGICO POSSÍVEL

Daniel Trevisan Sanzovo

Universidade Estadual do Norte do Paraná,
Campus de Jacarezinho, CCHE, Colegiado de
Matemática
Jacarezinho - PR

Carlos Eduardo Laburú

Universidade Estadual de Londrina, Departamento
de Física
Londrina - PR

RESUMO: O presente texto configura-se num recorte de uma tese de doutorado que procurou investigar níveis de significado atribuídos a conceitos astronômicos de futuros professores de ciências. Para tanto, foi elaborado uma ferramenta analítica, intitulada Níveis Interpretantes, com base na teoria dos interpretantes da semiótica peirceana. Tal aparato se mostrou útil tanto no andamento da pesquisa quanto no acompanhamento pedagógico da atribuição de significados dos alunos por parte do professor. Foi possível identificar a eficácia do seu uso como ferramenta a ser usada em sala de aula como auxílio no acompanhamento da produção e desenvolvimento dos significados adquiridos pelos estudantes pelo docente, bem como na utilização como apoio pedagógico na preparação de aulas e escolhas de materiais didáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Níveis Interpretantes;

Acompanhamento Pedagógico; Ensino de Ciências.

ABSTRACT: The present text is a cut of a doctoral thesis that sought to investigate levels of meaning attributed to astronomical concepts of future science teachers. For that, an analytical tool, called Interpretant Levels, was elaborated, based on the interpretants theory of Peircean semiotics. Such an apparatus proved useful both in the progress of the research and in the pedagogical accompaniment of the attribution of meanings of the students by the teacher. It was possible to identify the effectiveness of its use as a tool to be used in the classroom as an aid in monitoring the production and development of meanings acquired by students by the teacher, as well as in the use as pedagogical support in the preparation of classes and choices of didactic materials.

KEYWORDS: Interpretant Levels; Pedagogical Accompanying; Science Teaching.

1 | INTRODUÇÃO

Todo professor sonha poder acompanhar pedagogicamente a produção e desenvolvimento de significados adquiridos pelos seus alunos durante o processo de ensino. Durante sua tese de doutorado, Trevisan Sanzovo (2017) elaborou uma ferramenta analítica

que possibilita tal acompanhamento, denominada níveis interpretantes (e/ou níveis significantes) (TREVISAN SANZOVO; LABURÚ, 2016; 2017), e que será brevemente ilustrada no presente texto.

Considerado pai da semiótica norte-americana, Charles Sanders Peirce (1839-1914), filósofo, matemático, físico, astrônomo, lógico e químico norte americano, entende o signo como sendo composto de uma relação triádica entre aquilo que representa algo para alguém, o *representamen*, alguma coisa que o signo representa, denominado *objeto*, e o *interpretante* (PEIRCE, 2005). Em consequência à qualidade dual dos objetos, o filósofo americano os categorizou como Objeto Imediato, aquele que o signo representa, e Objeto Dinâmico do signo, sendo o objeto como ele realmente é (ibid.). O primeiro é o recorte específico do segundo, sendo o modo pelo qual o Objeto Dinâmico é sugerido, referido ou indicado pelo signo (SANTAELLA, 2005a). O signo “olhar” quando um sujeito se encontra diante de uma entrevista de emprego, o objeto dinâmico seria a pessoa física em carne e osso diante desse sujeito, seus gestos, entonação de voz, modo de falar, modo de se vestir, no contexto que a rodeia. O objeto imediato, neste exemplo, dependeria de que distância o sujeito está da pessoa que o entrevista, sob qual ângulo o sujeito vê essa pessoa, isto é, o que o olhar do sujeito consegue capturar das múltiplas dimensões em que se encontra que não cabem no lance do seu olhar (SANTAELLA, 2005a).

Com relação ao interpretante, Peirce acrescenta uma terceira classificação com relação ao interpretante, classificando-o em termos das categorias de sua fenomenologia, em Imediato (primeiridade), Dinâmico (secundidade) e Final (terceiridade). O Interpretante Imediato é tudo aquilo que o signo imediatamente expressa, consistindo em uma qualidade da impressão que um signo está apto a produzir, sendo o interpretante tal como é revelado pela compreensão do próprio signo (CP 4.536; CP 8.314; CP 8.315), sendo uma propriedade objetiva do signo para significar e implica noção de potencial ainda não realizado, possibilidade de interpretação ainda em abstrato, aquilo que o signo está apto a produzir como efeito numa mente interpretante qualquer, isenta de mediação e análise, constituindo uma impressão total ainda não analisada que se espera que o signo possa produzir (SANTAELLA, 2004; 2005a). O Interpretante Dinâmico é o efeito efetivamente produzido pelo signo na mente do intérprete (CP 4.536; CP 8.315; CP 8.343), e é ainda classificado em Emocional, quando o efeito se realiza como qualidade de sentimento, Energético, efeito é da ordem de um esforço físico ou psicológico, e Lógico, que funciona como uma regra de interpretação (SANTAELLA, 2005a). Convém destacar que a inserção da segunda tríade dos interpretantes (Emocional, Energético e Lógico) no interpretante Dinâmico ainda é alvo de discussões entre os estudiosos de Peirce e não faz parte dos objetivos do presente trabalho, que irá considerar a visão de Santaella (2004; 2005a; 2005b). Como último estágio, temos o interpretante Final, que seria o efeito semiótico pleno do signo, a norma ou a fronteira ideal e aproximável, mas inatingível, para a qual os interpretantes dinâmicos tendem a caminhar ao longo do tempo (CP 4.536).

Em referência ao problema do que seja o significado de um conceito intelectual, o semioticista estadunidense afirma que a sua solução passa pela ideia dos interpretantes ou, mais propriamente, dos efeitos interpretantes dos signos, em que este é parte constituinte do signo que afeta a mente, determinando ou criando-lhe um efeito (PEIRCE, 1980). Portanto, considerar quais efeitos interpretantes são concebidos frente ao objeto da percepção é conhecer qual significado é dado a um signo. Apresentaremos na próxima seção nossa proposta de instrumento analítico que utiliza a noção dos interpretantes peirceanos.

2 | NÍVEIS INTERPRETANTES

Na presente seção introduz-se nossa proposta de instrumento analítico que estabelece a significação como um fenômeno diacrônico da aprendizagem que ocorre nos aprendizes quando estes estão diante de atividades de ensino para aprender os signos científicos, constituídos por ideias, conceitos, símbolos, modelos, princípios, procedimentos, teorias, imagens, gráficos, entre outros. Tal instrumento pode auxiliar o professor na penosa empreitada de acompanhamento da produção e desenvolvimento dos significados adquiridos pelos alunos enquanto estes o fazem durante o processo de ensino, possibilitando o direcionamento e enquadramento ao conhecimento científico. A fim de buscar uma solução nesse sentido redirecionamos os conceitos de Interpretantes da teoria semiótica de Peirce acima, apropriando-os para os objetivos pedagógicos aqui desejados.

A seguir fazemos um detalhamento do nosso instrumento analítico, que foi elaborado fazendo-se uma reformulação da tricotomia interpretante adequando-a para uma leitura com fins pedagógicos.

2.1 Nível Interpretante Imediato

Seguindo, portanto, a classificação de interpretantes (SANTAELLA 2004; 2005a; 2005b), em que a segunda tríade (emocional, energético e lógico) está inserida somente no interpretante dinâmico, qualificaremos como **Nível Interpretante Imediato** (TREVISAN SANZOVO, 2017) um primeiro resultado do ato de significação estabelecido por um aprendiz frente aos signos científicos.

Na teoria do semioticista norte americano, o Interpretante Imediato é uma qualidade da impressão que um signo está apto a produzir como efeito numa mente interpretante qualquer, isenta de mediação e análise. Portanto, as características básicas desse nível referem-se a um efeito interpretante equivalente ao significado anterior a qualquer ato de instrução, isto é, o efeito interpretante que o signo causa no sujeito é semelhante ao que ele teria sem nenhum efeito instrucional, não se encontra atualizado por meio da instrução pretendida.

É o efeito interpretante pertinente, possível e imediato na sua inteireza primitiva não escolarizada. Este efeito interpretante permanece circunscrito ao contexto dos

conhecimentos prévios do aprendiz, das concepções baseadas no aparente, no intuitivo, no senso comum, e a interpretação se faz direta, literal, no sentido de não ser objeto de qualquer tipo de análise ou reflexão mais pormenorizada, mostrando-se compartilhada por aqueles que mantêm confluentes estados prévios de conhecimentos (LABURÚ, 2014).

Esse nível é caracterizado essencialmente pela presença de denotações, e a interpretação acaba permanecendo presa ao significado interno e ordinário do signo, isto é, opondo-se à semiótica conotativa que deve ser produzida mediante ensino, cujo plano da expressão se vai constituir de outra semiótica, de forma que o significado lhe corresponda em segunda instância. Por exemplo, temos um sistema denotativo ao escrever que pedra seria *a matéria mineral sólida, dura, da natureza das rochas*. Uma possível conotação seria dizer que *João tem um coração de pedra*, onde pedra agora possui outro significado, acrescido ao dado na denotação, de que João possui um coração duro, isto é, que ele não tem ou não demonstra sentimentos. Como um segundo exemplo, a marca conotativa (denotação de segunda ordem) dos signos “trabalho” ou “peso”, dentro do contexto da Física, ultrapassa a marca denotativa da primeira impressão ou concepção de senso comum, que corriqueiramente é empregada pelo leigo em sua vida diária.

Transpondo, por exemplo, para o caso do Ensino de Astronomia, temos o estudo de Bisch (1998) sobre concepções de alunos e professores. O referido pesquisador constatou que, ao explicarem conceitos, geralmente esses docentes e estudantes utilizam respostas padronizadas, memorizadas e vazias isto é, respostas repetidas ‘por quem aprendeu’ sempre da mesma forma, o que ele acabou denominando de “chavões” (BISCH, 1998, p.225), que podem ser chavões verbais, no caso de enunciados, e gráficos, no caso de imagens. Grosso modo, os chavões se configuram numa resposta seca dada de forma mecânica que ele provavelmente leu em algum material ou ouviu em sala de aula em algum momento, e a utiliza sem convicção e sem a realização de uma reflexão pormenorizada dos elementos envolvidos no conceito em questão.

A utilização de termos isolados como *A Terra é achatada nos polos* na explicação de como seria a forma da Terra, ou *os movimentos da Terra são rotação e translação* na resposta dada à indagação de como seriam os movimentos do nosso planeta, ou ainda *o Sol é uma estrela de quinta grandeza* respondendo à questão de como seria o Sol, são exemplo de chavões verbais encontrados pelo pesquisador (BISCH, 1998).

- Nível Interpretante Imediato: um exemplo

Podemos exemplificar o Nível Interpretante Imediato ao nos depararmos com as seguintes representações textuais e imagéticas feitas por um aluno (A1) acerca das Estações do Ano:

As estações do ano só são possíveis porque, além de fazer o movimento de translação (em torno do Sol), a Terra o faz inclinada sob seu eixo orbital, que é o que vai proporcionar as estações do ano. São elas: primavera, verão, outono e

inverno. A primavera e o verão são estações mais quentes devido a posição da Terra no sistema solar(sic) (lembrando que as órbitas são elípticas), sendo que o outono e o inverno são mais 'geladas', por se apresentarem mais distantes do Sol. Assim: [segue representação imagética vide Figura 1] (Representação textual do A1)

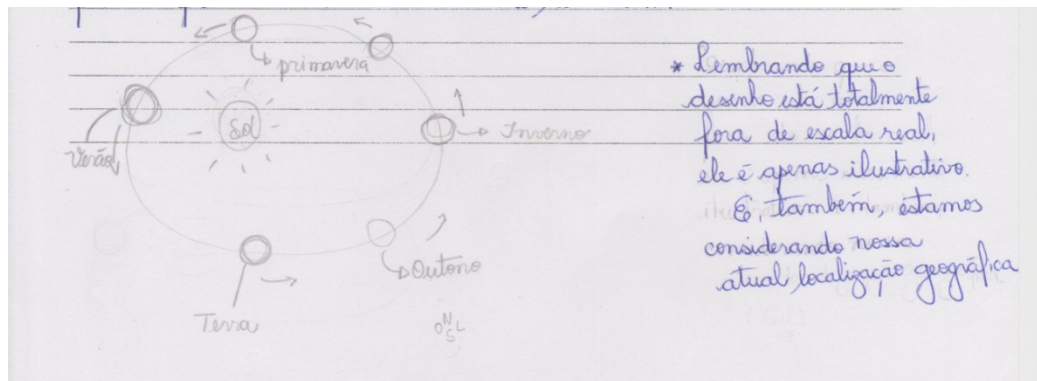


Figura 1: representação imagética do A1 sobre as Estações do Ano.

A representação verbal textual do A1 sobre as Estações do Ano menciona características relativas à órbita anual da Terra em torno do Sol [“fazer o movimento de translação (em torno do Sol)”]; “devido a posição da Terra no sistema solar(sic) (lembrando que as órbitas são elípticas)”] e a respeito aos 23.5° de inclinação da Terra em relação à sua órbita [que a “Terra o faz inclinada sob seu eixo orbital”]. Neste último percebe-se que ele se configura como um chavão, pois não explica qual inclinação seria essa, nem na representação textual e muito menos na imagética (Figura 1).

Em conjunto com a representação textual, a Figura 1 mostra que o A1 explica as Estações do Ano por meio da distância Terra-Sol (isto é, marcado pela presença da marca denotativa do signo “distância Terra-Sol”), visto que a distância do planeta em relação à estrela não é constante pelo desenho, pois sua órbita é elíptica, e frases como “A primavera e o verão são estações mais quentes devido a posição da Terra no sistema solar(sic) (lembrando que as órbitas são elípticas)” e “sendo que o outono e o inverno são mais ‘geladas’, por se apresentarem mais distantes do Sol”. Assim, o signo não atinge sua marca conotativa em que o pequeno achatamento da órbita terrestre descreve um quase círculo, e a variação dessa distância acarreta pouca diferença de radiação recebida no periélio e afélio terrestre numa mesma posição na superfície do planeta. Em outras palavras, atribui à variação da distância Terra-Sol as Estações do Ano, denominando verão e inverno os pontos em que o planeta se encontra mais próximo e mais afastado da estrela do Sistema Solar, respectivamente, denominando primavera e outono localizações intermediárias.

Portanto o significado apresentado por A1 sobre as Estações do Ano contém chavão, é equivalente àquele anterior a qualquer ato instrucional, circunscrito aos conhecimentos prévios e de senso comum e caracterizado por marcas denotativas, apresentando um **Nível Interpretante Imediato**.

2.2 Nível Dinâmico

Ao ultrapassar o nível imediato por transformação de ordem conotativa, iremos considerar o próximo nível de significação como nível dinâmico. É o efeito interpretante que o signo provoca em uma mente que se vê estimulada por interferências de ensino. Nesse interpretante, o processo de conotação sígnica é desencadeado e deslocado da denotação em razão de novas significações que começam a se instaurar na mente por causa da circunstância instrucional. Quanto aos efeitos interpretantes produzidos no intérprete, o Interpretante Dinâmico subdivide-se em Emocional, Energético e Lógico (SANTAELLA, 2004; 2005a; 2005b), sendo que a relevância relativa do significado de cada um desses três interpretantes mantém-se na dependência do tipo de conteúdo tratado.

2.2.1 Nível Interpretante Dinâmico Emocional

Iremos qualificar como **Nível Interpretante Dinâmico Emocional** (TREVISAN SANZOVO, 2017) um primeiro resultado do efeito efetivamente produzido pelo signo na mente do intérprete estimulado por interferências de ensino.

Nesse nível, a qualidade mais ou menos vaga de sentimento, da dimensão do sensível ou mesmo metafísica seria um efeito semiótico inicial que um signo pode vir a ser capaz de provocar em um intérprete. Desta forma, o efeito Interpretante nesse nível confunde-se com a potencial carga emocional ou transcendental proporcionada pelo signo, que vem acompanhada por uma atitude valorativa, positiva ou negativa, somada a uma insipiente combinação com o conhecimento ensinado na tentativa de articulá-lo (LABURÚ, 2014).

Aqui se pode dizer que prevalece a função de ordem estética dos signos (EPSTEIN, 2002), isto é, o signo é dificilmente traduzível de uma linguagem à outra, é mais dificilmente enunciável e prepara estados. O signo joga com a violação da norma (ECO, 2003), com a inesgotabilidade dos sentidos, apresentando um conteúdo diversificado, não se podendo falar em um interpretante final de comum compartilhamento. Resultam significados confusos, contraditórios, indeterminados, ambíguos, hesitantes, prezos à beleza e opiniões emocionais, metafísicas e transcendentais, de caráter religioso, metafísico, místico ou mítico.

Nesse nível o aprendiz mescla ou dá destaque, quando em processo de ensino de certos conteúdos científicos, a argumentos de domínio não científicos, devido à possibilidade de correlação com o tema em foco.

Vale esclarecer que o presente nível é o efeito interpretante produzido pelo signo que está por detrás de um conteúdo científico específico. Isto significa dizer que ele precisa ser compreendido a partir do enquadramento do conteúdo em foco, em vez de genéricos estados de sentimento ou disposição psíquica de emoção, afetividade, desejo, motivação, ansiedade, vontade de estudar, crença de autoeficácia, antipatia pelo professor, entre outros. Quando tais qualidades não permanecem circunscritas

a fatores de ordem exclusivamente psicológicos, mas provocadas pelo que o signo significa para o sujeito, com conseqüente interferência cognitiva ligada ao conteúdo, essas qualidades são atribuídas ao nível Interpretante Dinâmico Emocional (LABURÚ, 2014). Nenhum dos participantes dessa pesquisa demonstrou um Nível Interpretante Dinâmico Emocional.

- Nível Interpretante Dinâmico Emocional: um exemplo

Como um possível exemplo de Nível Interpretante Dinâmico Emocional podemos considerar um aluno (A2) que se depara com um eclipse solar com sua turma na escola. O mencionado fenômeno acontece quando a Lua entra na frente do Sol para um observado na Terra. Em outras palavras, ele acontece quando nosso planeta é atingido pela sombra da Lua, podendo produzir eclipses solares parciais e totais, dependendo da região em que o observador se encontra na Terra. Quando o professor pede para A2 explicar o evento astronômico que está sendo observado e tudo o que o estudante consegue dizer e/ou escrever é que ficou encantado ou ainda com medo com o que se está sendo presenciado, ele apresenta um **Nível Interpretante Dinâmico Emocional** de tal conceito.

2.2.2 Nível Interpretante Dinâmico Energético

Qualificaremos como **Nível Interpretante Dinâmico Energético** (TREVISAN SANZOVO, 2017) o ato de significação estabelecido por um efeito efetivamente produzido em um aprendiz frente aos signos científicos, demonstrado através de atos concretos de interpretação e traduzidos por “esforços”, sendo estes entendidos por Peirce como esforços musculares ou mentais (cf. CP 5.475-79; CP 5.487). Esses esforços podem ser traduzidos, no ato da produção sógnica, em comportamentos, atitudes, procedimentos, técnicas originadas do processo educacional, em que a ação física, reflexo de uma ação interiorizada, toma parte integrante do efeito significado. Sua correspondência com o hábito, ato ou manipulação leva a resposta comportamental a depender alguma energia em relação ou reação ao mundo, tanto material, como social.

É corriqueiro o nível Interpretante Dinâmico Energético se apresentar via emissão de signos emitidos de maneira espontânea, que não têm a intenção direta de comunicar, pois costumam ser espontâneos, involuntários e intuitivos, visto escaparem à codificação consciente, denominados de signos expressivos visuais (ECO, 1985). Esses signos expressivos aparecem de forma subliminar nas ações ou gestos existentes nos comportamentos, atitudes, procedimentos e técnicas. Todavia, quando emitidos intencionalmente, se corretos ou incorretos, tornam-se signos comunicativos (ibid.), visto terem sido produzidos artificialmente, no sentido de provocados por meio da instrução.

Com respeito ao signo concretizado, o sucesso do aluno em realizar, por exemplo,

uma construção de um modelo 3d não significa necessariamente que ele compreendeu os princípios subjacentes do conceito estudado (PRAIN; WALDRIP, 2006). Surge então a questão de a diferença entre aquisição (ou domínio de uma competência) e aprendizagem (ou de conhecimento consciente) proposta por Gee (2008), pois enquanto que alguns recursos e tecnologias promovem a aquisição de competências, que pode ser uma parte importante do desenvolvimento da aprendizagem, o domínio dessa competência em si não significa automaticamente aprendizagem em ciência.

Em termos semióticos, se o aluno constrói uma representação verbal textual coerente que atinge um Nível Interpretante Dinâmico Lógico (ver seção subsequente), em conjunto com a maquete do exemplo mencionado (ou, ainda, associada a uma representação imagética das Estações do Ano), de maneira correta em termos científicos, pode ser dito que o interpretante dinâmico energético apresentado *está condizente com* (mas não *implica em*) uma aprendizagem adequada do conceito envolvido. Portanto, para esse caso, iremos dizer que o Nível Interpretante Dinâmico Energético apresentado pelo estudante é coerente com o Interpretante Dinâmico Lógico, indo de encontro com um possível Nível Interpretante Final.

Para atingir o último nível de significado, (conforme será abordado em seção posterior), é preciso haver um entendimento apreciado pela conjunção coordenada dos interpretantes Lógico e Energético, e pela convivência harmônica (ou ao menos não mais conflituosa), do ponto de vista do aprendiz, com o Interpretante Emocional.

Considerando-se agora que, ao realizar a construção da referida maquete (ou uma representação imagética) de forma cientificamente equivocada, pode-se dizer que o Interpretante Dinâmico Energético apresentado pelo estudante *não está condizente* com a aprendizagem adequada do conceito científico, e o Nível Interpretante Dinâmico Energético é não coerente com um possível Nível Interpretante Final. Portanto, na prática, o presente nível interpretante pode ser analisado em termos de concordância (e/ou coerência) ou não concordância (e/ou não coerência) com os demais níveis interpretantes dinâmicos (TREVISAN SANZOVO, 2017).

- Nível Interpretante Dinâmico Energético: um exemplo

Como exemplo podemos citar o caso do aluno (A3) que, ao representar a posição do planeta Terra ao longo de um ano para explicar as estações, demonstrou um **Nível Interpretante Dinâmico Energético não coerente** (TREVISAN SANZOVO; LABURÚ, 2017): Durante a construção de uma maquete que tinha por objetivo demonstrar as Estações do Ano, A3 mediu em um barbante um comprimento de arco da medida de inclinação do eixo de rotação da Terra ($23,5^\circ$) em cima de um transferidor, marcou essa distância na Terra (esfera de isopor) em ambos os polos e retirou o palito de churrasco que representaria o eixo de rotação da Terra (Figura 2).

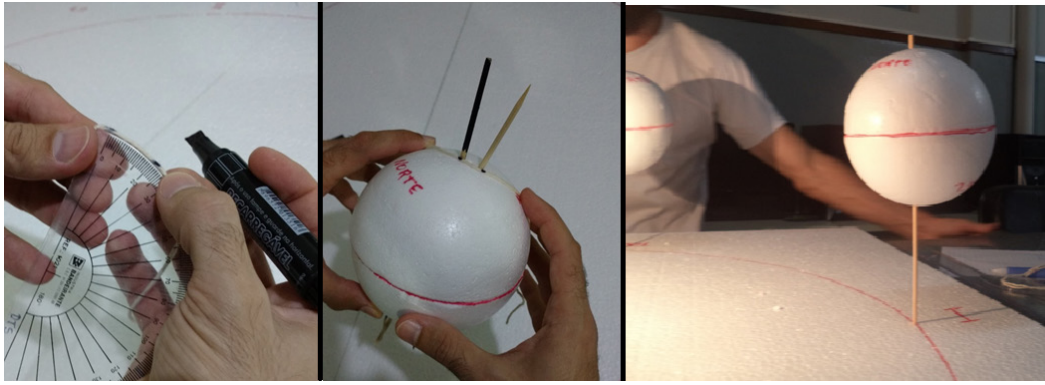


Figura 2: exemplo de Nível Interpretante Dinâmico Energético.

(Fonte: TREVISAN SANZOVO, LABURÚ, 2017, p.761)

Em outras palavras, A3 demonstrou atribuir um significado equivocado para o eixo de rotação da Terra e sua respectiva inclinação, o que compromete seu entendimento do conceito científico acerca do conceito estudado.

2.2.3 Nível Interpretante Dinâmico Lógico

Qualificaremos como **Nível Interpretante Dinâmico Lógico** (TREVISAN SANZOVO, 2017) o ato de significação estabelecido por um efeito efetivamente produzido em um aprendiz frente aos signos científicos que se mostra expresso junto aos signos comunicativos em meio a regras interpretativas formais e normativas que têm por base o conteúdo eminentemente conceitual. Ao contrário do que acontece no nível imediato, o presente nível caracteriza-se pela interpretação de signos através do domínio de novas regras internalizadas pelo intérprete que auxiliam a fazer inferências e estabelecer consequências de premissas. Essas regras conectam o signo a outros objetos e signos do conhecimento científico de maneira unívoca, sem admissibilidade de equívoco. O efeito interpretante se dá por função semântica e base sintática, em contraposição a função estética que joga com a violação da norma e opacidade dos sentidos, respectivamente, características típicas do efeito interpretante emocional, estando associado aos modos de expressão, significado e sentido dos termos e símbolos utilizados pela nova concepção e que permite construir e identificar representações, imagens e proposições coerentes, internamente consistentes e inter-relacionadas.

Assim, opondo-se aos signos de função estética, o presente nível Lógico os significados são rigidamente estruturados, traduzíveis e demandam respostas ativas dirigidas a objetivos explícitos, por isso, a acentuada função semântica. Com respeito à determinação do significado, tal função prepara para a ação, portanto, para a observação, experimentação e conduta precisa, motivo pelo qual esses signos têm que ser únicos, em termos do compartilhamento de seu significado, para facilitar a comunicação e conferir ou ratificar as teorias propostas (EPSTEIN, 2002). A princípio, os signos unívocos (ECO, 1985) usados na ciência, ao preparem para ação objetiva,

não deveriam ter dissociados seus efeitos interpretantes Lógico e Energético.

De fato, os três níveis interpretantes dinâmicos coexistem com predominância relativa entre si, estando suas prevalências na dependência da evolução do entendimento alcançado, da natureza ontológica do tema tratado e da relação que mantêm com as características tipológicas do conteúdo que está sendo estudado, seja ela conceitual, procedimental ou atitudinal (ZABALA, 1998).

- Nível Interpretante Dinâmico Lógico: um exemplo

Podemos exemplificar o Nível Interpretante Dinâmico Lógico ao nos depararmos com as seguintes representações textuais e imagéticas feitas por um aluno (A4) acerca das Estações do Ano:

As Estações do Ano ocorrem em função da inclinação da terra(sic) em relação a sua orbita(sic) (aproximadamente $23,5^\circ$). Desse modo, uma parte da terra(sic) estará mais as(sic) raios solares do que outra. Conforme a terra(sic) vai orbitando o Sol, os hemisférios Norte e Sul apresentarão estações diferentes um do outro (Representação textual do A4)

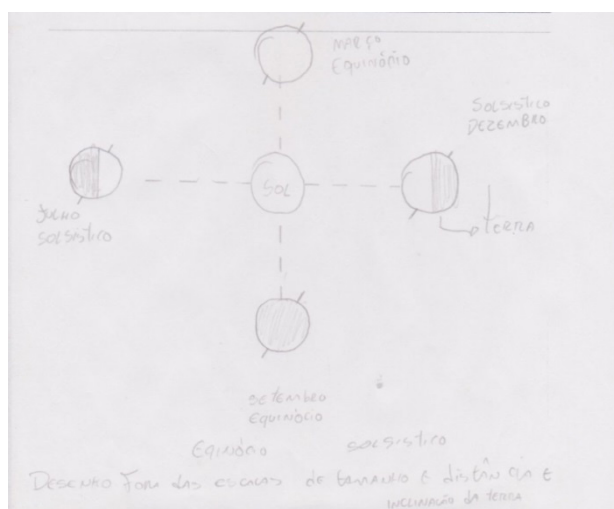


Figura 3: representação imagética do A4 sobre as Estações do Ano.

Em termos científicos menciona a órbita terrestre (“Conforme a terra(sic) vai orbitando o Sol”), a inclinação do eixo de rotação da Terra (“da inclinação da terra(sic)... aproximadamente $23,5^\circ$ ”) e a radiação recebida pelo planeta (“Desse modo, uma parte da terra(sic) estará mais as(sic) raios solares do que outra”). Apresenta certa confusão com relação a esta última, ao tentar explicar o que a inclinação [da Terra] acarreta na prática, citando que “uma parte da terra(sic) estará mais as(sic) raios solares do que outra”.

A representação imagética (Figura 3) apresenta o eixo de rotação da Terra, (apesar de não identificar qual seria o ângulo) e identifica equinócios e solstícios, mas não as posições da Terra em que seria Verão, Outono, Inverno e Primavera. A4 menciona, na Figura 3, que ela encontra-se fora de escala.

O interpretante de A4 sobre as Estações do Ano é caracterizado por desprender-se da marca denotativa do signo “distância Terra-Sol”, atingindo a marca conotativa em que a pequena excentricidade descreve um quase círculo, e a variação dessa

distância acarreta pouca diferença de radiação recebida no periélio e afélio terrestre numa mesma cidade. Em outras palavras, A4 não explica mais o fenômeno devido à variação da distância entre a Terra e o Sol. A representação textual em conjunto com representação imagética (Figura 3), dá indícios de ter entendido como a referida inclinação se comporta ao longo do ano, havendo uma inter-relação entre as duas representações. A4 conclui logicamente que parte da Terra recebe mais “raios solares do que a outra” devido à “inclinação da terra(sic)”.

O nível de significado é claramente equivalente àquele estimulado por interferências de ensino, ultrapassando, portanto, o nível interpretante imediato, pois A4 afirma que o real motivo das Estações do Ano é a “inclinação da terra(sic) em relação a sua orbita(sic) (aproximadamente $23,5^\circ$)”. Apresenta agora um significado predominantemente pertencente ao **Nível Interpretante Dinâmico Lógico**.

2.3 Nível Interpretante Final

Último efeito interpretante frente ao objeto do conhecimento direcionado pelo ensino, o **Nível Interpretante Final** (TREVISAN SANZOVO, 2017) é aquele idealizado pelo professor e balizado pelo currículo, cujo destino do entendimento todo intérprete deveria alcançar, após o desenvolvimento suficiente do seu pensamento a respeito do conhecimento científico ensinado. Nesse nível o signo apreendido torna-se parte integrante de um conhecimento normatizado, em que o mundo dos enunciados objetivos de um discurso racional e crítico científico encontra-se dominado.

Em contraste com os anteriores, independe de um intérprete particular e corresponde à convergência de sentidos intermentais que se encontram enquadrados pela comunidade científica. Sua objetividade se mostra de natureza coletiva, não se restringindo e ficando independente de humores, fantasias ou crenças pessoais ou transcendentais.

Um pleno estado de Nível Interpretante Final surge quando o signo determina condutas e desempenhos semelhantes independentemente a qualquer indivíduo, evidenciando o traço social e compartilhado do efeito interpretante que vai além do lógico (LABURÚ, 2014). Uma interpretação particular, psicológica, dos interpretantes Imediato e Dinâmico, posto que inacabada, constantemente passa por uma necessária atualização, sujeitando-se à correção e à crítica, a fim de atingir, após longo percurso instrucional, o Interpretante Final.

O presente nível caracteriza-se no modo pelo qual toda mente deveria agir e pensar em conformidade com o conhecimento oficial, em que o intérprete alcança autonomia para fins de articulação dos seus enunciados, proposições, teorias, ideias e ações. Aqui a demonstração de um real entendimento se faz pela exposição da capacidade de mobilização consistente de conceitos, habilidades e condutas, mesmo que o intérprete se veja confrontado com exemplos ou situações novas. A ressignificação conquistada ao nível do Interpretante Final é esperada reportar-se à esfera da convicção, posto

haver integração, por transformação consistente, dos efeitos da tríade do Interpretante Dinâmico, em que a mensagem final se torna sobrecódigo em relação ao código do signo originário do Interpretante Inicial. Nesse nível, o entendimento é apreciado pela conjunção coordenada dos interpretantes Lógico e Energético, e pela convivência harmônica (ou não mais conflituosa), do ponto de vista do aprendiz, com o Interpretante Emocional (LABURÚ, 2014).

Em síntese, alcançar o nível interpretante final é desprender-se do aspecto denotativo de primeira ordem do signo e estabelecer análises conotadas com foco no que está institucionalizado pelo signo. A significação completa atingida pelo Interpretante Final de um sujeito reúne todos os efeitos interpretantes que o professor tem em vista, vindo da somatória das lições acerca do signo, dos resultados capazes de afetar a conduta e dos objetivos pretendidos para com o aprendiz.

- Nível Interpretante Final: um exemplo

Podemos exemplificar o presente nível com as seguintes representações acerca das Estações do Ano apresentadas, na pesquisa, por um docente universitário recém-aposentado, com doutorado em Astrofísica, tendo dedicado seus últimos 20 anos de docência à pesquisa e Ensino na área de Educação em Astronomia (DOC):

A Terra possui um único movimento que é o seu movimento próprio mas ele pode ser decomposto em inúmeros movimentos como por exemplo: rotação, translação, precessão, e nutação entre outros. Porém, são os movimentos de translação ao redor do Sol e a rotação ao redor de si mesma que definem as estações do Ano. Cada volta ao redor do Sol se completa no período de um ano terrestre, sobre uma trajetória espacial chamada Eclíptica. Se pensarmos no planeta Terra ao longo de sua órbita, vemos que tem momentos em que os raios solares incidem mais obliquamente sobre um hemisfério do que em outro, tornando esta região menos aquecida, como por exemplo o Hemisfério Sul na figura. Temos neste dia o Solstício de Inverno para o Hemisfério Sul (posição 1), no dia 22 de junho (em latim Solstitium significa Sol parado). As temperaturas locais são baixas e a noite é a mais longa do ano. No Hemisfério Norte é o Solstício de Verão. Passando-se os dias, as noites vão tendo menor duração e os dias vão se alongando no Hemisfério Sul, até que chega um momento 3 meses depois, em que a duração do dia é igual a duração da noite nos dois hemisférios. Este dia, que cai perto de 22 de setembro, é chamado de Equinócio de Primavera para o Hemisfério Sul e Equinócio de Outono para o Hemisfério Norte (ponto 2 na figura). Nestes dias, a quantidade de radiação é a mesma nos dois hemisférios. A palavra Equinócio vem do latim (aequus – igual e nox – noite) e significa 'noites iguais', ocasião em que o dia e a noite tem igual duração. A Terra continua seu movimento ao redor do Sol, e no Hemisfério Sul as noites vão ficando mais curtas e os dias mais longos, até chegar na posição '3' da figura, quando ocorre o dia claro mais longo do ano, perto de 21 de dezembro. O oposto ocorre no Hemisfério Norte. Neste dia temos o Solstício de Verão para o Hemisfério Sul e o Solstício de Inverno para o Hemisfério Norte. Após este dia, no H.S. os dias claros se tornam cada vez mais curtos, ocorrendo o inverno no H.N.(sic), porém os dias claros ainda são mais longos que as noites. Quando a Terra se encontra na posição '4' na figura, a duração do dia claro é igual a duração da noite nos dois hemisférios. Chamamos este momento de Equinócio de Inverno para o Hemisfério Sul e Equinócio de Verão para o Hemisfério Norte. Ocorre em torno de 20 de Março. Após este dia, os dias claros começam a ficar mais curtos do que as noites no H.S.(sic) e vice versa no H.N.(sic). Após 3 meses, temos no Hemisfério Sul a noite mais longa do ano e no Hemisfério Norte a mais curta. Isto ocorre perto de 22 de Junho e é chamado de Solstício de Inverno no

H.S. (sic) e Solstício de Verão no H.N. (sic), posição 'A' na figura. A diferença na iluminação que recebemos é o que faz com que o clima seja tão diferente e oposto nos dois hemisférios simultaneamente. Estas diferenças climáticas se fazem notar em geral quatro vezes ao ano e as reconhecemos como As Estações do Ano na Terra: Primavera, Verão, Outono e Inverno que sucedem-se uma após a outra, nesta ordem. No Hemisfério Sul estamos no verão no início do nosso calendário e no Hemisfério Norte no Inverno. A seguir no H.S.(sic) vem o Outono e no H.N.(sic) a Primavera. Cada um dos hemisférios continuam com a ordem das estações citadas acima, a qual volta a repetir-se após o período de 1 ano. A duração de cada estação é de 3 meses. Em 2016, as datas dos Equinócios e Solstícios são as seguintes

Data	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul
20/3	Equinócio Primavera	Equinócio Outono
20/6	Solstício Verão	Solstício Inverno
22/9	Equinócio Outono	Equinócio Primavera
21/12	Solstício Inverno	Solstício Verão

(Representação textual do DOC)

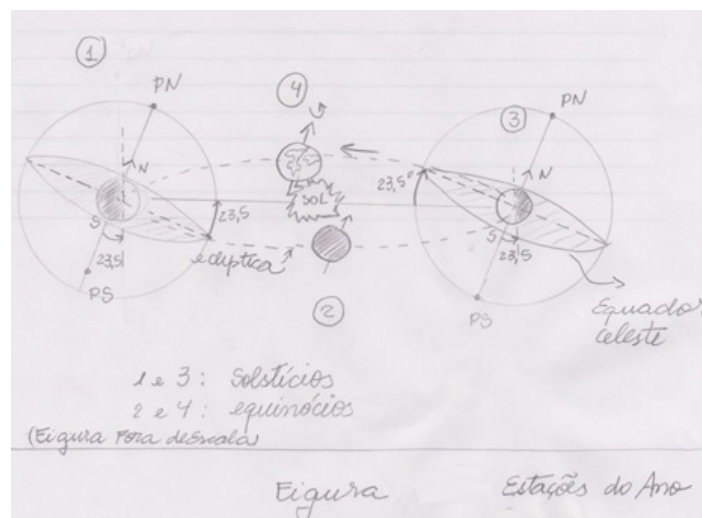


Figura 4: representação imagética do DOC sobre as Estações do Ano.

O significado apresentado por DOC das Estações do Ano é clara e evidentemente equivalente àquele estimulado por alguma interferência de ensino. Apesar de não explícito o Interpretante dinâmico energético, é de se esperar que seja harmônico com um possível interpretante final. Além disso, a análise em conjunto das representações textual e imagética dão indícios de harmonização entre os interpretantes dinâmicos energéticos e lógicos (por exemplo, além de haver coerência, ao desenhar o eixo de rotação inclinado na Figura 4, DOC complementa cientificamente a menção “momentos em que os raios solares incidem mais obliquamente sobre um hemisfério do que em outro, tornando esta região menos aquecida, como por exemplo o Hemisfério Sul na figura” na representação textual). Portanto, configura-se, como era de se esperar, num **Nível Interpretante Final**: percebe-se uma harmonização dos interpretantes dinâmicos (energético e lógico, e ao menos uma convivência não conflituosa com o emocional), sendo aquele idealizado pelo professor e balizado pelo currículo, o signo

apreendido torna-se parte integrante de um conhecimento normatizado e independe de um intérprete particular

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou apresentar uma síntese de uma pesquisa de doutorado (TREVISAN SANZOVO, 2017), mostrando os principais resultados de uma investigação que procurou responder sobre quais níveis de significado, embasado numa leitura dos níveis interpretantes de Peirce, os estudantes de graduação de Ciências Biológicas apresentam após a utilização da estratégia de ensino que usa a Diversidade Representacional acerca das Estações do Ano.

Para responder a questão acima proposta, foi elaborada a ferramenta analítica dos Níveis Interpretantes descrita no presente texto, em que o significado dado pelo estudante ao conceito científico abordado pode ser acompanhado ao longo do processo educativo.

O instrumento analítico abordado se mostrou viável e aplicável para sala de aula de até 36 alunos para as aulas teóricas, em que a turma era dividida em duas turmas de até 18 alunos para as aulas práticas.

Além da contribuição para o pesquisador em ensino de Ciências, a ferramenta empregada na pesquisa contribui para o processo de instrução na medida em que o docente pode contar com uma nova leitura para compreender o significado alcançado pelos estudantes de conteúdos científicos ensinados. A Figura 5 mostra um possível acompanhamento pedagógico da atribuição do significado para as Estações do Ano de A3.


Ficha de Acompanhamento Pedagógico	
Nome do Aluno: _____	A3
Teste : <u>Nível Interpretante Dinâmico Lógico</u>	Sugestões Pedagógicas É preciso trabalhar com esse aluno a <u>configuração prática do eixo de rotação</u> <u>da Terra e as respectivas implicações</u> <u>para a radiação recebida em diferentes</u> <u>pontos do nosso planeta</u> _____ _____
	
<u>Nível Interpretante Dinâmico Energético</u> <u>não coerente, demonstrando não entender</u>	
OBS <u>como o eixo de rotação da Terra se</u> <u>configura na prática</u>	

Figura 5: exemplo de um acompanhamento pedagógico.

Tal ilustração mostra que, com a utilização da noção de coerência entre interpretantes, o professor pode perceber que A4 apresentou um Nível Interpretante Dinâmico Lógico acerca do conceito em questão ao longo de suas aulas, exibindo uma não coerência entre interpretantes na construção da maquete, demonstrando não entender como o eixo de rotação terrestre se configura na prática. Portanto, o

professor pode trabalhar essa questão com o aluno de forma que este consiga gerar uma harmonização entre seus interpretantes, trabalhando como o eixo de rotação da Terra realmente se configura e quais suas respectivas implicações para a radiação solar recebida em diferentes pontos de sua superfície, indo em direção a um possível Nível Interpretante Final.

Ao longo do estudo foi possível identificar, com a ferramenta descrita no presente texto, que os estudantes atingiram significados mais profundos a respeito das Estações do Ano ao longo da utilização de uma ferramenta metodológica específica, ultrapassando significados que eram circunscritos ao contexto dos conhecimentos prévios, senso comum, aparente, intuitivo do aprendiz, caracterizados com presença de marcas denotativas sobre o fenômeno estudado.

AGRADECIMENTOS E APOIO

Carlos Eduardo Laburú agradece apoio do CNPq (Bolsista CNPq/processo 302281/2015-0).

REFERÊNCIAS

BISCH, S. M. **Astronomia no Ensino Fundamental: Natureza e conteúdo do conhecimento de Estudantes e Professores**. 1998. 301 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências): IF/USP, São Paulo, 1998.

ECO, U. **O signo**. Lisboa: Editorial Presença, LDA, 1985.

ECO, U. **Tratado geral de Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 4ªed., 2003.

EPSTEIN, I. **O signo**. São Paulo: Editora Ática, 7ª ed., 2002.

GEE, J. **Social Linguistics and Literacies: Ideology in discourses**. [S.l.]: Routledge, 2008.

LABURÚ, C. E. Níveis de significados da aprendizagem científica do estudante: em direção à elaboração de um instrumento analítico inspirado em uma leitura peirceana. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v.4, n.1, p.192-222, 2014.

PEIRCE, C. S. **Collected Papers**. C.Hartshorne e P. Weiss. eds. (v.1-6) e A. W. Burks. ed. (v.7-8) Cambridge, MA: Harvard University Press (aqui referido como CP, conforme convenção para estudos da obra de Peirce; os números das citações referem-se aos volumes e parágrafos, respectivamente). 1931-58.

PEIRCE, C. S. **Escritos Coligidos**. São Paulo: Abril Cultural. 1980.

PEIRCE, C. S. **The Essential Peirce: selected philosophical writings**. V.2 (1893-1913). Bloomington: Indiana University Press. (Aqui referido como EP2, conforme convenção para estudos da obra de Peirce, seguido da página). 1998.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva. 2005.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. **International Journal of Science Education**, v.28, n.15, p.1843-1866, 2006.

SANTAELLA, L. **Teoria Geral dos Signos: Como as linguagens significam as coisas**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2004.

SANTAELLA, L. **Matrizes da Linguagem e Pensamento**. São Paulo: Iluminuras. 2005a.

SANTAELLA, L. **Semiótica Aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2005b.

TREVISAN SANZOVO, D. **Níveis Interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das Estações do Ano por meio da utilização da estratégia de Diversidade Representacional: uma Leitura Peirceana para sala de aula**. 2017. 192 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

TREVISAN SANZOVO, D.; LABURÚ, C. E. Níveis Interpretantes apresentados por alunos de ensino superior sobre as Estações do Ano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 22, p. 35-58, 2016

TREVISAN SANZOVO, D.; LABURÚ, C. E. Níveis Significantes do Significado das Estações do Ano com o Uso de Diversidade Representacional na Formação Inicial de Professores de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 745-772, 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre : Artmed, 1998.

SOBRE A ORGANIZADORA

KARINE DALAZOANA Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Especialista em Educação e Gestão Ambiental pelo Instituto de Estudos Avançados e Pós- Graduação, ESAP, Londrina, PR. Especialista em Educação Inclusiva pela Universidade Cidade de São Paulo, UNICID, SP. Especialista em Gestão Educacional pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR. Mestre em Gestão do Território, Área de Concentração Gestão do Território: Sociedade e Natureza pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR. Professora de Biologia do Quadro Próprio do Magistério da Secretaria de Estado de Educação, SEED, PR. Professora Adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais, CESCAGE, Ponta Grossa, PR.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-360-6

