

Signos e significações em livros didáticos de ciências: diagramas em foco¹

Maria Ogécia DRIGO²
Luciana Coutinho Pagliarini de SOUZA³
Maria Alzira de Almeida PIMENTA⁴

Resumo

O tema deste artigo está na interface comunicação/educação, na qual disciplinas escolares são vistas como linguagens, ou sistemas de signos, o processo de aprendizagem como um processo de signos em ação e o aprendiz como intérprete de signos. Assim, com o objetivo de explicitar o potencial do diagrama para colocar a cognição em movimento, apresentamos aspectos gerais da amostra estratificada e constituída por 30% das 68 coleções recomendados pelo Programa Nacional do Livro e de Material Didático - PNLD 2020 – Ensino Fundamental II – que compõe o *corpus* da pesquisa, e o recorte realizado para o âmbito deste artigo; em seguida, definições e classificações de signos que constam na gramática especulativa, parte da semiótica ou lógica peirceana; o conceito de diagrama e justificativas, de certo modo, porque as tabelas, quadros, gráficos, mapas, infográficos e mapas conceituais podem ser vistos como diagramas e, por fim, analisamos tais diagramas.

Palavras-chave: Comunicação. Educação. Linguagem. Representação visual. Semiótica peirceana.

¹ O artigo é um produto da pesquisa Construção de espaços de coexistência: estudo comparativo com livros didáticos que constam nos Guias de Livros Didáticos de 2011 e 2020, em desenvolvimento com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP e pós-doutora em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicações e Artes da USP/SP. Docente no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba (Uniso). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5123-0610>. E-mail: maria.ogecia@gmail.com.

³ Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP e estágio pós-doutoral na universidade de Kassel, Kassel, Alemanha. Docente no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Universidade de Sorocaba (Uniso). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1995-8791>. E-mail: luciana.souza@prof.uniso.br.

⁴ Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação e no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura, na Universidade de Sorocaba (Uniso). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5775-5856>. E-mail: alzira.pimenta@gmail.com.

Signs and meanings in science textbooks: diagrams in the spotlight

Maria Ogécia DRIGO
Luciana Coutinho Pagliarini de SOUZA
Maria Alzira de Almeida PIMENTA

Abstract

The theme of this article is in communication/education interface, where school subjects are seen as languages, or systems of signs, the learning process as the action of signs and the learner as interpreter of signs. Thus, with the aim of explaining the potential of the diagram to put cognition in motion, we present general aspects of the stratified sample, constituted by 30% of the 68 collections recommended by the National Book and Teaching Material Program - PNLD 2020 – Elementary Education II – which makes up the research *corpus*, and the selection made for the scope of this article; then, definitions and classifications of signs that make up the speculative grammar, part of Peircean semiotics or logic; the concept of diagram and justifications, in a way, since tables, charts, graphs, maps, infographics and concept maps can be seen as diagrams and we analyze such diagrams.

Keywords: Communication. Education. Language. Visual representation. Peircean semiotics.

Signos y significados en los libros didácticos de Ciencias: los diagramas en el punto de mira

*Maria Ogécia DRIGO
Luciana Coutinho Pagliarini de SOUZA
Maria Alzira de Almeida PIMENTA*

Resumen

El tema de este artículo es la interfaz comunicación/educación, en la cual las disciplinas escolares son vistas como lenguajes, el proceso de aprendizaje como signos en acción y el aprendiz como intérprete de signos. Con el objetivo de explicar el potencial del diagrama para poner en movimiento la cognición, presentamos aspectos generales de la muestra estratificada con 30% de las 68 colecciones recomendadas por el Programa Nacional de Libros de Texto y Material Didáctico - PNLD 2020 - Enseñanza Fundamental II - que componen el corpus de la investigación, y la selección realizada para este artículo. En seguida, presentamos definiciones y clasificaciones de signos encontradas en la gramática especulativa, parte de la semiótica o lógica peirceana; el concepto de diagrama y justificaciones, en cierto modo, de por qué tablas, cuadros, gráficos, mapas, infografías y mapas conceptuales pueden ser vistos como diagramas y, por último, analizamos estos diagramas.

Palabras clave: Comunicación. Educación. Lenguaje. Representación visual. Semiótica peirceana.

Introdução

Este artigo tem como objetivo explicitar o potencial de diagramas, presentes em livros didáticos, para desencadear a cognição, vista aqui como semiose ou ação de signos. Para alcançar tal objetivo, apresentamos aspectos da gramática especulativa, parte da semiótica ou lógica peirceana, que permite tratar as disciplinas escolares como linguagens compostas também por signos distintos da palavra, como fórmulas, gráficos, entre outras, o que suscita novos modos de perceber, de observar e de pensar.

Quanto aos livros didáticos, pode-se acrescentar ainda que eles apresentam imagens, ou representações visuais, tais como reproduções de fotografias e outras imagens das mídias, desenhos, mapas, tabelas, quadros, entre outros. Isto faz com que os livros didáticos, em geral, apresentem as disciplinas escolares utilizando a linguagem verbo-visual. No tocante às imagens, cabe enfatizar que, embora a intelectualidade, de modo permanente, mantenha “receio sobre o mundo das imagens, ao mesmo tempo em que a ‘cidade das letras’ continua procurando, a todo momento, controlar a imagem, confinando-a de forma maniqueísta ao campo da arte ou ao mundo da aparência enganosa e dos resíduos mágicos” (Martin-Barbero, 2014, p. 104), a imagem avança, retorna com força, adentra o ambiente educacional e se instala, introduzindo um novo estatuto cognitivo que desconcerta tradicionais formas de pensar o conhecimento e, acrescentamos, nos conduz a rever nossas concepções sobre cognição, de como se dá o próprio pensamento. Assim, para entendermos os problemas que decorrem dessas transformações, cabe aproximar a educação e a semiótica peirceana, esta última vista aqui como ciência geral dos signos. Entre as representações visuais há o diagrama, modalidade que será contemplada no âmbito deste artigo.

Em seguida, em meio a definições e classificações de signos que constam na gramática especulativa, tratamos do conceito de diagrama e explicamos por que as tabelas, quadros, gráficos, mapas, infográficos e mapas conceituais podem ser vistos como diagramas. Por fim, identificamos o potencial desses diagramas para suscitar a cognição, de modo particular, dos que selecionamos em livros de coleções de Ciências da amostra composta por livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2020. Seguem dados gerais da amostra, dados mais específicos das coleções de Ciências e os diagramas selecionadas para análise.

Aportes metodológicos

A amostra que compõe o *corpus* da pesquisa é estratificada e constituída por 30% das 68 coleções que constam no guia do PNLD 2020 – Ensino Fundamental II, o que corresponde a 23

coleções das disciplinas desta fase do ensino básico (Quadro 1).

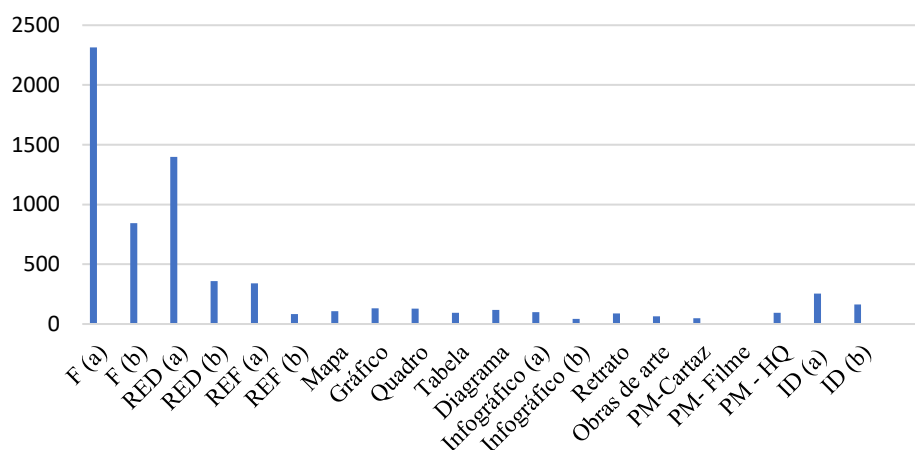
Quadro1: Quantidade de coleções por disciplina para a amostra estratificada

Disciplina	Quantidade de coleções	Quantidade de coleções da amostra
Português	6	2
Ciências	12	4
Matemática	11	4
Inglês	9	3
Geografia	12	4
História	11	4
Artes	7	2
Total	68	23

Fonte: elaborado pelas autoras.

Para este artigo vamos nos limitar ao estudo das coleções de Ciências. Contabilizamos as representações visuais presentes nessas coleções e os resultados constam no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Quantidade de representações visuais, por modalidade, em 4 coleções de Ciências



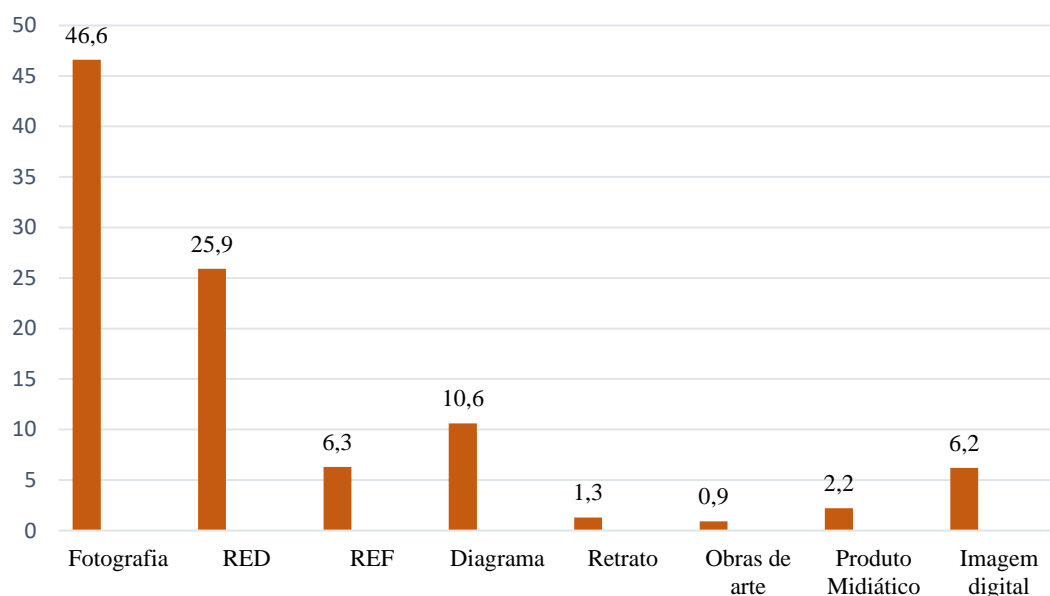
Legenda: F – fotografia; RED - Representações esquemáticas com desenhos; REF - Representações esquemáticas com desenhos; PM –Produto midiático; a – representações visuais sem pessoas e b – representações visuais com pessoas.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos livros do PNLD-2022, da amostra

Observando o Gráfico 1, podemos enfatizar a predominância de reproduções de fotografias,

alcançando o percentual de 46,6% das representações visuais, ou seja, 3.158 de um total de 6.777 encontradas nas quatro coleções de livros didáticos de Ciências. Ao juntarmos as modalidades: mapa, gráfico, quadro, tabela, diagrama, mapa conceitual e infográficos como diagrama, considerando-se as especificidades dessa modalidade de representação, na perspectiva da semiótica peirceana, encontramos 720, o que corresponde a 10,6% do total das representações visuais, conforme podemos observar no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Quantidade (em %) de representações visuais da modalidade Produto Midiático – PM, em destaque, para as 4 coleções de Ciências da amostra



Legenda: RED – Representações esquemáticas com desenhos; REF- Representações esquemáticas com fotografias.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos livros do PNLD - 2022, da amostra

Sorteamos uma coleção denominada Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano, (Canto, Leite, Canto, 2022), entre as quatro coleções de Ciências, que compõem a amostra. Vamos analisar tabelas, quadros, gráficos, infográficos, mapas e mapas conceituais, que constam nessa coleção sorteada, seguindo a classificação dos signos apresentada na gramática especulativa, como mencionamos.

Mas antes, cabe explicar como os dados são apresentados nessas modalidades de representações visuais. As tabelas e os quadros, de modo geral, apresentam dados de modo resumido, o que facilita a compreensão do fenômeno estudado. De acordo com as Normas de Apresentação Tabular (IBGE, 1993), na tabela, a informação central é o dado numérico, sendo que ela traz também título, cabeçalho,

conteúdo, fonte e, se necessário, nota(s) explicativa(s) (geral e/ou específica), com bordas laterais abertas, enquanto o quadro, embora siga especificações semelhantes (título, fonte, legenda, nota(s) e outras informações necessárias), têm as laterais fechadas e sem limite de linhas horizontais. O quadro, por sua vez, é visto como ilustração. Consta na NBR (14724: 2011, p. 15):

[...] qualquer que seja o tipo de ilustração, sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa (desenho, esquema, fluxograma, fotografia, gráfico, mapa, organograma, planta, quadro, retrato, figura, imagem, entre outros), seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, travessão e respectivo título.

O infográfico, outra modalidade de representação visual presente nos livros didáticos, é também um signo que conjuga as linguagens verbal e visual ao empregar palavras e imagens. Graças ao seu poder de síntese, esta modalidade de representação tem ampla utilização nos informes e catálogos empresariais, na ciência, na física, na engenharia, na estatística, na publicidade, no design de produtos, na educação presencial e on-line, na tecnologia da informação, nas empresas de comunicação e entretenimento, nos manuais de instruções, na divulgação científica e no jornalismo. No contexto atual, o desenvolvimento da informática e dos softwares gráficos abriram novas possibilidades para a produção dos infográficos.

Há várias taxonomias para os infográficos, como a de Peltzer (1991), que divide os infográficos em infográfico de vista, explicativo e reportagem infográfica; Colle (2004) que propõe oito modalidades; Sancho (2001), que classifica as infografias em individuais e coletivas e para cada uma dessas modalidades estipula quatro subdivisões e, por fim, Ribas (2004), que classifica as infografias online conforme o tipo, o estado e a categoria (sequencial, relacional e espacial). Tais classificações não têm como foco o pensamento do intérprete, mas os elementos da composição das infografias.

Vamos aqui nos ater à classificação proposta por Colle (2004), que divide os infográficos em oito modalidades: 1) Diagrama Infográfico: apresenta a combinação de diagrama e pictograma, e é considerado o primeiro e o tipo mais simples de infografia, pois apesar de ter o mesmo conteúdo de uma tabela estatística, é muito mais sugestivo, mais fácil de ler e rápido de captar e memorizar; 2) Infográfico iluminista: apresenta textos acompanhados de pictogramas ou ícones e é visto como infográfico devido ao seu aspecto geral: unidade visual determinada por um marco retangular apresenta conteúdos verbais e icônicos, mas o texto não segue princípios de sequência discursiva única; 3) Info-mapa: são mapas que combinam ícones com texto, e podem ser econômicos (produções locais e industriais) e temáticos (por exemplo, turismo); 4) Infográfico de 1º nível: compõe-se

basicamente de título, texto âncora e ilustração, que pode conter palavras identificadoras, sobrepostas a mapas e quadros, sendo que os textos permanecem completamente à margem da infografia; 5) Infográfico de 2º nível: apresenta um ícone no qual o texto se transforma em uma parte dinâmica do infográfico, como acontece nas histórias em quadrinhos; 6) Sequência espaço-temporal: infográficos que mostram o desenvolvimento de um acontecimento através do tempo, nos quais as diversas etapas são apresentadas em um mesmo gráfico, fazendo da sequência espacial uma forma de representação da sequência temporal; 7) Infográficos mistos: combinam vários tipos de gráficos, dando origem a múltiplas combinações e 8) Megainfográfico: quadro infográfico mais completo, com informação abundante, não respeita as regras de simplificação e economia de espaço e, em geral, ocupa uma página inteira ou duas páginas de um jornal ou revista.

Em relação ao mapa conceitual - outra modalidade de representação visual presente nos livros da coleção de Ciências selecionada -, convém destacar os estudos de Novak (2000), que desenvolveu o conceito de mapa conceitual a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel. Assim, ao considerar que a estrutura cognitiva pode ser organizada hierarquicamente, que ela pode alcançar maior abrangência e maior especificidade em relação a um conceito, bem como promover a relação desse mesmo conceito com outros e, por fim, que tal estrutura pode favorecer uma reconciliação integradora quando dois ou mais conceitos se relacionam, gerando novos significados, Novak (2000) mostrou que o mapa conceitual, em alguma medida, é o esboço desse movimento.

Como esclarece Lima (2004, p. 135), o mapa conceitual “envolve a identificação de conceitos ou ideias pertencentes a um assunto, e a descrição das relações existentes entre essas ideias na forma de um desenho esquemático”. Reportando-se ao processo de ensino/aprendizagem, Novak (2000) esclarece que os mapas conceituais podem ser utilizados como instrumentos que permitem observar como os alunos vão agregando significados aos conceitos que estão envolvidos nesses mapas.

Para Novak (2000), um bom mapa conceitual deve expor os conceitos e criar vínculos entre eles por meio de elementos de ligação – preposições – expressos de forma clara e concisa; apresentar as relações de modo simples e seguindo preceitos da linguagem visual, bem como realçar tanto as relações hierárquicas como as preposições e as linhas cruzadas entre eles. São quatro as modalidades: “teia de aranha”, fluxograma, tipo sistema e o hierárquico. O primeiro mapa conceitual do tipo “teia de aranha” é aquele que apresenta o conceito no centro do mapa e as relações ou complementos possíveis são postos em torno desse conceito, desenhando uma espécie de “teia”; o segundo, o fluxograma, exhibe um procedimento passo a passo; o mapa conceitual tipo sistema é um fluxograma com acréscimo de entrada e saída, como a representação de um sistema e, por fim, o mapa conceitual

hierárquico, que apresenta a informação mais importante na parte superior e, na sequência, são postas as informações em ordem decrescente de importância.

Em relação à finalidade do mapa conceitual, Lima (2004) esclarece que este, a partir da exibição da compilação e da análise de informações, pode auxiliar na geração de ideias; pode desenhar uma estrutura que contribui para alcançar a complexidade de textos, documentos, hipertextos/hipermídias e sites da web; apresenta ideias na forma gráfica, o que pode contribuir para a comunicação da mesma e para o processo de ensino/aprendizagem, pois permite a integração de conhecimentos (novos e antigos), bem como propicia a comparação de ideias.

Para a análise desses diagramas, vamos nos valer de aspectos da gramática especulativa, uma parte da semiótica ou lógica proposta por Peirce, com a qual sugerimos que a educação, ao redimensionar processos de ensino/aprendizagem, pode se aproximar da semiótica peirceana.

Aportes teóricos

A presença de representações visuais nos livros didáticos assume um papel bastante significativo. Tal fato é notório ao analisarmos os dados no Gráfico 1, os quais sugerem uma média de aproximadamente duas representações visuais por página, considerando uma extensão média de 200 páginas nos livros. Importa ressaltar, como alertamos na introdução, que essas representações visuais não podem ser simplesmente interpretadas como ilustrações secundárias. No contexto educacional, essa constatação ressalta a necessidade de a escola cultivar competências relacionadas à linguagem visual.

Dondis (2015) esclarece que o alfabetismo visual é vital para o ensino nos tempos atuais tanto quanto a escrita e a leitura foram para o texto impresso. A invenção de dispositivos como a câmera fotográfica e o cinema, entre outros, assim como os meios visuais que ainda não foram explorados, não apenas promoveram, mas ainda promoverão transformações em nossas perspectivas sobre educação, impactando nossas percepções cognitivas. Tais transformações demandam, portanto, uma revisão das nossas capacidades visuais básicas, o desenvolvimento de um sistema estrutural e uma metodologia para o ensino e a aprendizagem de como interpretar visualmente as ideias. Assim, o que antes era posto como domínio do artista e do designer, hoje se transformou em preocupação tanto para os que estão envolvidos com os meios visuais de comunicação quanto do seu público e, aqui, reforçamos que passou também a ser uma preocupação de educadores.

Dondis (2015, p. 6) ainda nos lembra que, desde nossa primeira experiência no mundo, passamos a nos organizar com base no que vemos ou no que queremos ver, por isso “aceitamos a

capacidade de ver da mesma maneira como a vivenciamos – sem esforço”. Mas essa capacidade pode e precisa ser dilatada, pois somos leitores de palavras/livros e de imagens e ambas têm potencial cognitivo. O ato de ler não se restringe à decifração ou decodificação de palavras, mas desde os livros ilustrados e depois de jornais e revistas vêm incorporando “as relações entre palavra e imagem; entre o texto, a foto e a legenda; entre o tamanho dos tipográficos e o desenho da página; entre o texto e a diagramação” (Santaella, 2012, p 10). E Santaella vai além, agregando ao ato de ler as mensagens abrigadas na paisagem caótica dos grandes centros urbanos – viadutos, luzes, sinais de trânsito, semáforos – na profusão de cartazes, luminosos, imagens publicitárias, pichações, grafites, abrigadas nos gráficos, mapas, sistemas de notações, nas telas de computadores e celulares. Nada mais natural que o entendimento de leitura acompanhe a evolução das linguagens e, dentre elas, a visual tem lugar destacado nas reflexões que esse artigo propõe.

Para delinear essa interface entre semiótica peirceana e educação que sugerimos, estabelecemos dois patamares: um que toma as disciplinas escolares como linguagem; outro que adentra as especificidades dessas disciplinas para destacar a relevância de uma modalidade de representação visual, o diagrama. Para tanto, tomamos a gramática especulativa, que fornece definições e classificações de signos, envolvendo o verbal e o não verbal, de onde emergem estratégias metodológicas para leitura e análise de signos, de linguagens as mais diversas, como as disciplinas escolares, os produtos da publicidade, do cinema, da música, da literatura, da hipermídia, entre outros. Além de considerar as disciplinas escolares como modalidades de linguagem, é importante reconhecer que os produtos midiáticos permeiam o ambiente educacional e podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas. Nesse contexto, a gramática especulativa como um roteiro para aplicação de estratégias de análise da imagem, pode ser grande aliada dos professores.

A semiótica peirceana oferece um caminho para que o leitor vá se embrenhando na materialidade da imagem como signo, colhendo significados a cada etapa de sua leitura. Tais etapas são as atreladas às três categorias que alicerçam toda a teoria de C. S. Peirce: primeiridade, secundidade e terceiridade. Neste alicerce triádico estão o conceito de signo – signo, objeto, interpretante –, a classificação inerente a cada um desses componentes, bem como as tríades que vão sendo geradas no interior dessas classificações. Dominar a terminologia não é o que realmente interessa, mas a lógica que subjaz a cada momento da leitura, cujo trajeto se faz pelo modo de olhar: primeiro, o olhar que contempla qualidades (primeiridade); segundo, o olhar que observa, discrimina existentes (secundidade); terceiro, o olhar que interpreta, generaliza, absorve padrões culturais.

A lógica que sustenta essa teia sógnica nasce na Fenomenologia, “uma quase ciência que tem por função fornecer o fundamento observacional para o restante das disciplinas filosóficas” (Santaella, 2001, p. 35). Em busca de categorizar as experiências de forma mais universal possível, Peirce (1935, CP 5.41) nos adverte:

Fique entendido, então, que o que temos a fazer, como estudantes de fenomenologia, é simplesmente abrir nossos olhos mentais, olhar bem para o fenômeno e dizer quais são as características que nele nunca estão ausentes, seja este fenômeno algo que a experiência externa força sobre nossa atenção, ou seja, o mais selvagem dos sonhos ou a mais abstrata e geral das conclusões da ciência.

De modo panorâmico, apresentamos as categorias. A primeiridade se refere à qualidade. Seu caráter inaugural a coloca como primeira impressão da experiência, ou seja, “trata-se, pois, de uma consciência imediata tal qual é. Nenhuma outra coisa senão pura qualidade de ser e de sentir” (Santaella, 1996, p. 9). A segunda categoria, a secundidade, se refere à alteridade. Por tratar-se de um duplo (eu/outro) ou díade, pode se caracterizar pelo conflito ou embate. São, portanto, ideias voltadas à polaridade, tais como força bruta, dependência, conflito, surpresa. Finalmente, a categoria da terceiridade se refere à mediação. Diz respeito à generalidade, continuidade, crescimento, aprendizagem, hábito e, por excelência, a signo. O aspecto evolutivo pode se relacionar ao processo de geração de novos signos na semiose, processo de produção de signos que nos permite interpretar o mundo pelas representações.

Na estrutura hierárquica que alicerça a arquitetura filosófica de Peirce, logo abaixo da Fenomenologia, estão as ciências normativas, também triádicas: estética, ética e lógica ou semiótica são os ramos que a compõem. Esta última, embora ocupe a terceira posição, carrega consigo as anteriores. A lógica ou semiótica trata “não apenas da verdade, [...] trata também das leis de evolução do pensamento, o que coincide com o estudo das condições necessárias para a transmissão de significado de uma mente para a outra” (Santaella, 2001, p. 39). Novamente, a semiótica ou lógica se subdivide em três ramos. O primeiro deles é a gramática especulativa que exhibe definições de signos e uma taxonomia que não é uma simples nomeação, mas que esclarece como se dá a ação dos signos na mente. O signo “‘representa’ algo para a ideia que provoca ou modifica. Ou seja, é um veículo que comunica à mente algo do exterior. O ‘representado’ é o seu objeto; o comunicado, a significação, a ideia que provoca, o seu interpretante” (Peirce, 1931, CP 1.339). “O signo é capaz de determinar o interpretante porque dispõe do poder de gerá-lo, ou seja, o interpretante é uma propriedade objetiva

que o signo possui em si mesmo, haja um ato interpretativo particular que o atualize ou não” (Santaella, 1995, p. 85).

Cada um desses elementos constituintes do signo – signo, objeto, interpretante – se classifica em novas tríades. O signo, enquanto primeiro elemento da tríade, tem como atributos a qualidade, o fato de existir e a convenção. A qualidade que é signo, denomina-se qualissigno; a existência caracteriza o sinsigno (sin=singular); a generalidade, convenção, sustentadas pela lei, dão sustento ao legissigno ou signo de lei. Na relação com seu objeto, segundo elemento da tríade, o signo pode ser ícone, quando o que prevalece na relação é o aspecto de semelhança; índice, quando o que prevalece é a referência, a conexão; ou símbolo, quando o que prevalece é um hábito, uma representação. Na relação com seu interpretante, terceiro componente da tríade, o signo pode ser rema, pelas associações de semelhança que produzem hipóteses como efeito; dicente, quando a referência faz com que o interpretante confirme o objeto, ou seja, trata-se de uma constatação; argumento, quando signos de lei asseguram sua validade.

Assim, a partir dessa definição podemos enfatizar que o interpretante é um signo e também o produto de uma síntese intelectual. A ação do signo – semiose – só se efetiva quando ele gera outro signo, ou seja, quando o interpretante não permanece como potencialidade, mas põe em ato o processo de significação do signo

Aquele que busca inventariar os possíveis significados engendrados no signo deve munir-se de três tipos de olhar: contemplativo, observacional e generalizante, fundados nas categorias da fenomenologia peirceana. Tais olhares, respectivamente, captam do signo/objeto os aspectos qualitativos, os referenciais e os relativos às leis, regras ou normas, convenções compartilhadas culturalmente, que são os fundamentos do signo.

O primeiro olhar permite capturar os aspectos qualitativos que, em um signo visual, são os vinculados às cores, às formas, às linhas e às texturas, bem como ao arranjo desses elementos; se dirigido a um signo verbal, outras qualidades serão colhidas, desde o nível morfológico, sintático como discursivo, sobretudo na poesia, em que os aspectos qualitativos são levados ao limite; se o signo for sonoro, as qualidades estão impregnadas nos sons, altura, intensidade, timbre. Ao segundo olhar cabe buscar pistas que levam o intérprete para existentes, para aspectos da realidade em que o objeto está inscrito. Já o terceiro olhar é o que colhe aspectos convencionais, de regras ou normas compartilhadas numa cultura, que impregnam o objeto e, de certo modo, está vinculado ao contexto cultural em que o objeto se faz signo.

Com tais estratégias é possível despir as camadas que revestem os signos; contudo, vale lembrar que esses modos de olhar se constituem como esquemas gerais para o pensamento e, como tais, não se abstêm de conhecimentos específicos da linguagem em análise, seja sonora, visual ou verbal. Desta forma, sob tal perspectiva, podemos analisar as disciplinas escolares enquanto modalidades diferenciadas de linguagem, bem como processos e produtos midiáticos em geral. A matemática ou a biologia, como exemplos, requerem modos de representação distintos da palavra, como tabelas, gráficos, equações, infográficos, desenhos, mapas conceituais, entre outros. Ao ampliar o escopo, ou valer-se da gramática especulativa, as práticas educacionais podem ter como foco o processo de construção desses signos.

O segundo patamar da interface educação/semiótica, contemplada neste artigo, advém de um olhar mais específico para as classificações de signo, o qual contribui para esmiuçar aspectos que auxiliam na compreensão de como se dá a ação de determinados signos, ou como eles desencadeiam a cognição na mente do intérprete. O foco aqui está nos signos icônicos, particularmente, para os diagramas, como mencionamos anteriormente.

Os hipoícones, ou signos icônicos, se subdividem em três modalidades: imagem, diagrama e metáfora.

As imagens participam de simples qualidades [...]. Os diagramas representam as relações principalmente as diádicas ou as relações assim consideradas das partes de uma coisa, utilizando-se de relações análogas em suas próprias partes. [...] As metáforas representam o caráter representativo de um signo, traçando-lhe um paralelismo com algo diverso. (Peirce, 1932, CP 2.277).

As imagens sugerem os objetos por semelhança calcadas na aparência dos mesmos; o diagrama demanda uma similitude ao apresentar as relações entre as partes de seu objeto, utilizando-se de relações análogas em suas próprias partes; a metáfora sugere o objeto por meio de comparação entre significados de um objeto distinto daquele que é sugerido.

Vale enfatizar que qualquer tipo de representação (visual ou não) que apresenta relações análogas às de seus objetos (sugeridos) é denominado diagrama, e a similaridade entre signo e objeto se estabelece entre relações estruturais compartilhadas pelo signo e pelo objeto e não na superfície, como se dá a similaridade da imagem. Uma “[...] grande propriedade distintiva do ícone é que, pela observação direta dele, outras verdades sobre seus objetos podem ser descobertas além daquelas que bastam para determinar sua construção” (Peirce, 1932, CP 2.279), e que, no caso, se aplica também ao diagrama, uma modalidade de signo icônico.

Mas há um aspecto que precisa ser observado, uma vez que o movimento do pensamento em um diagrama sempre envolve signos convencionais, considerando-se que “[...]qualquer imagem material, como uma pintura, é grandemente convencional em seu modo de representação; porém, em si mesma, sem legenda ou rótulos, pode ser denominada hipoícone” (Peirce, 1932, CP 2. 276). As relações de semelhança nos hipoícones são perpassadas por tais signos convencionais (símbolos).

Aqui, vamos olhar para as tabelas, quadros, gráficos, infográficos e mapas conceituais como diagramas. Vejamos a pertinência dessa classificação e como isto contribui para compreendermos como se dá a cognição envolvendo tais icônicos.

Diagramas em foco

Seguem diagramas selecionados entre os que constam na coleção de Ciências da amostra. Uma tabela (Figura 1), um mapa (Figura 2); um gráfico (figura 3), um mapa conceitual (Figura 4) e um infográfico (Figura 5). A tabela (Figura 1), ao apresentar os dados de modo resumido e direcionar o olhar do intérprete para percorrer as linhas horizontais e verticais, permite a construção de relações entre as fases da lua e o horário para o nascente e o poente. O título da tabela reforça tais possibilidades.

Figura 1 - Tabela

Horários aproximados para o nascente e o poente da Lua		
Fase da Lua	Nascente	Poente
Nova	Seis da manhã	Seis da tarde
Crescente	Meio-dia	Meia-noite
Cheia	Seis da tarde	Seis da manhã
Minguante	Meia-noite	Meio-dia

Fonte: R. R. F. Mourão. *Manual do astrônomo: uma introdução à Astronomia Observacional e à construção de telescópios*. Rio de Janeiro: Zahar, 1995. p. 51.

Fonte: Canto, Leite, Canto, 2022c, p.158.

Quanto à relação entre texto e imagem, as classificações semânticas que se estabelecem nesse diálogo, segundo Santaella e Nöth (2020), são: redundância, relação em que a imagem duplica as informações já contidas no texto; dominância do texto ou da imagem, à medida que as relações estão calcadas na informatividade; complementaridade, que figura entre redundância e informatividade e se caracteriza pela equivalência entre os dois códigos – ambos informam com seu potencial midiático específico – e, por fim, a discrepância, que caracteriza a relação em que palavra e imagem estão em

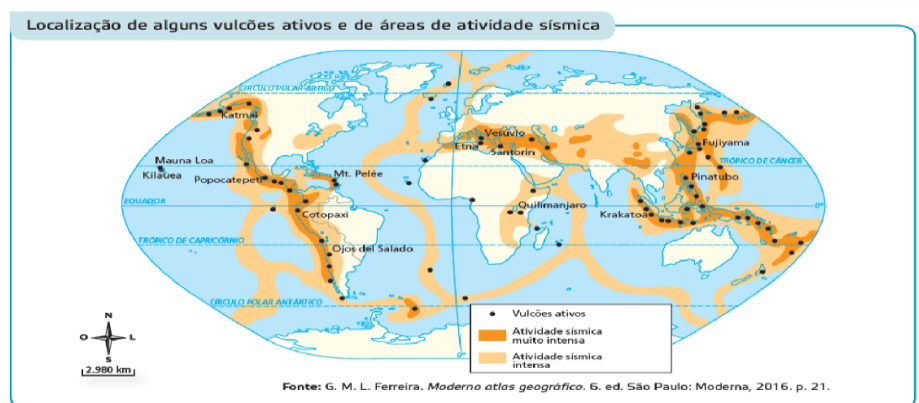
discordância. A tabela (Figura 1) em questão chama a atenção do intérprete ao interromper o fluxo de texto e, ao agregar informações distintas das contidas no texto, classifica-se como complementar.

Ela exhibe relações entre os dados que contribuem para que o objeto do signo se torne presente, sendo que nela não é a aparência a determinante para a ação do signo, mas a relação entre dois aspectos do objeto, as fases da lua e os horários da nascente e do poente. Há diagramas, que “[...] não se assemelham em nada a seus objetos; sua semelhança diz respeito apenas às relações de suas partes” (Peirce, 1932, CP 2.282).

Neste aspecto, por ser um diagrama, a tabela é mais propícia à cognição, à ação do signo, pois incita a mente do intérprete a construir relações entre partes de um objeto do signo, tornando-o, em alguma medida, presente.

Vejamos um mapa (Figura 2) na perspectiva de um diagrama. As relações que podem ser construídas pelo intérprete, à medida que o seu olhar encontra diferentes continentes (ou representações desses), envolvem a localização de vulcões ativos e de áreas com atividades sísmicas.

Figura 2 - Mapa



Fonte: Canto, Leite, Canto, 2022b, p.236.

Há signos que envolvem regras, normas e convenções – símbolos – compondo o mapa, os quais dão densidade ao olhar do intérprete, mas que não preponderam como símbolos, e sim como índices, estabelecendo uma conexão com existentes e contribuindo para que o diagrama vá se configurando. Sem contar que há os aspectos qualitativos, vinculados às cores e às formas com potencial para incitar um olhar contemplativo por parte do intérprete.

Sendo assim, o mapa é um diagrama, pois mostra relações de similaridade com o real, especifica territórios e sinaliza para particularidades destes; ele não é o planeta terra com os seus vulcões e áreas com atividades sísmicas, mas está no lugar dele, torna-o presente por relações de semelhança. As

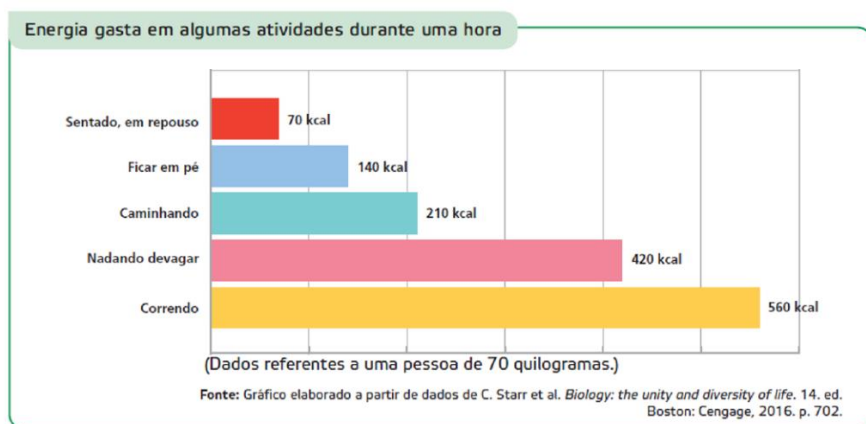
mesmas relações que se estabelecem entre os elementos existentes no local mapeado devem constar no mapa, o que é possível pelas convenções de diversos matizes, os modos de identificar rodovias, construções, de comparar grandezas, distâncias, áreas edificadas, que são aspectos simbólicos, codificados.

Na semiose envolvendo um diagrama, as convenções e as conexões com os existentes se atualizam e contribuem para que a mente o firme e, como mencionamos, na perspectiva de Peirce, as relações de semelhança nos diagramas, em geral, são perpassadas por signos convencionais (símbolos).

Novamente, vale enfatizar que o diagrama avança em relação a possíveis descrições verbais do fenômeno apresentado pelo diagrama, uma vez que por mais eficiente que a linguagem verbal possa ser, ela ainda teria que organizar as descrições para, assim, esboçar um mapa ou um diagrama que, em alguma medida, pudesse ser denominado de mapa.

Seria interessante destacar que, conforme Merleau-Ponty (1994), a linguagem provoca o esquecimento, pois a forma e o som das palavras se esvaem diante da força do significado, ou seja, a palavra tende a preponderar como símbolo. “Esta certeza que nós temos de alcançar, para além da expressão, uma verdade que pode ser separada dela e da qual a expressão é apenas a roupagem ou a manifestação contingente, é justamente o que a linguagem instalou em nós” (Merleau-Ponty, 1994, p. 458). Neste sentido, os significados engendrados pelos símbolos que compõem um mapa, assim como os índices, que conectam a existentes, se mesclam para a mente do intérprete arquitetar uma forma, um desenho de relações de similaridade, que é o diagrama. Vejamos, agora, um gráfico (Figura 3).

Figura 3 - Gráfico



Fonte: Canto, Leite, Canto, 2022c, p. 30.

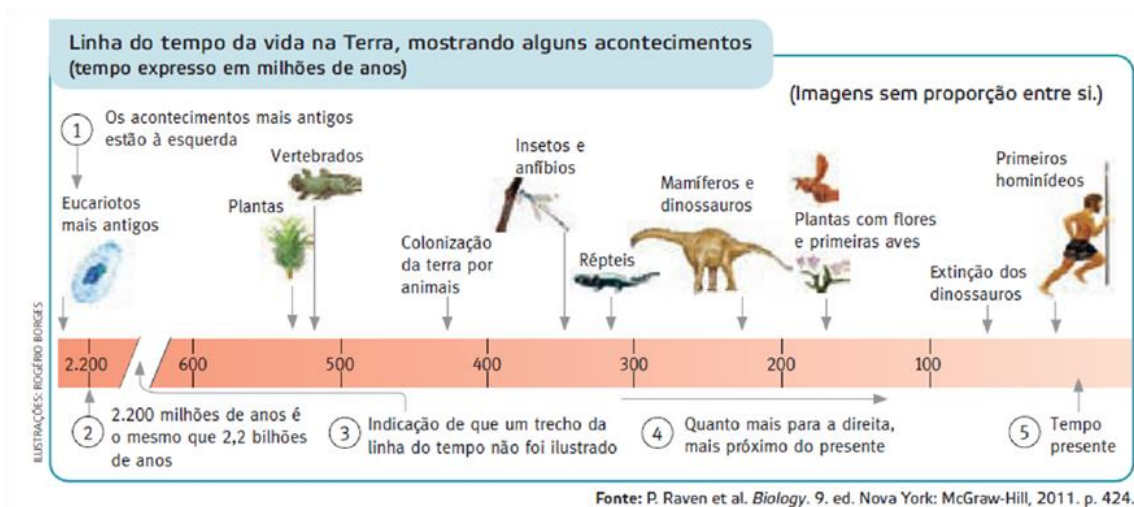
Novamente, um fenômeno (objeto do signo) se faz presente por meio de dados numéricos, principalmente, numa comparação gradativa entre categorias. A consolidação dessa presença se dá quanto o intérprete compreende o gráfico, ou seja, quando ele estabelece as relações entre os elementos do fenômeno que estão presentes no gráfico. O título e as informações complementares dão conta de anunciar o fenômeno que envolve a energia gasta – por uma pessoa com peso de 70Kg – em algumas atividades físicas durante uma hora. Nesse caso, há convenções – regras, normas, conceitos –, bem com índices, que se entrelaçam para que o fenômeno se torne presente. Preponderam como índices as palavras (ao lado esquerdo das barras) e os números, seguidos de unidades de medida (ao lado direito das barras) e como símbolos, as barras coloridas (uma vez que derivam de conceitos da matemática e da estatística). No gráfico, a decifração de símbolos é mais requerida que nos diagramas anteriores; no entanto, no movimento de interpretação ele se faz diagrama, por apresentar o fenômeno à medida que o intérprete constrói as relações possíveis e torna o fenômeno presente.

Deste modo, o gráfico também prepondera como um diagrama, pois conforme esclarece Silveira (1989), o diagrama é dotado de um caráter construtivo, portanto, sintético, e também por manter semelhança entre a forma das relações de suas partes e a forma das relações entre as partes do possível objeto, o que faz dele uma construção lógica de caráter icônico. Assim, essa iconicidade faz com que o diagrama engendre o potencial de ampliar o conhecimento. Tal semelhança é estrutural e restrita a um conjunto limitado de elementos do objeto, e o foco está nas relações entre esses elementos.

Além de especificidades elencadas para tabelas, gráficos e mapas – como o fato de ser uma síntese, de tentar apresentar o objeto por similaridade, que não as restritas à aparência do mesmo -, os infográficos se caracterizam também por trazer representações visuais na sua composição, bem como inúmeros índices (flechas, números, faixas coloridas) que guiam o olhar pela composição como um todo. Vejamos o infográfico (Figura 4).

Considerando-se a classificação proposta por Colle (2004), mencionada em seção anterior, o infográfico é da modalidade sequência espaço-temporal, pois exhibe o desenvolvimento de um acontecimento através do tempo, nos quais as diversas etapas são apresentadas em um mesmo gráfico, fazendo da sequência espacial uma forma de representação da sequência temporal.

Figura 4 - Infográfico

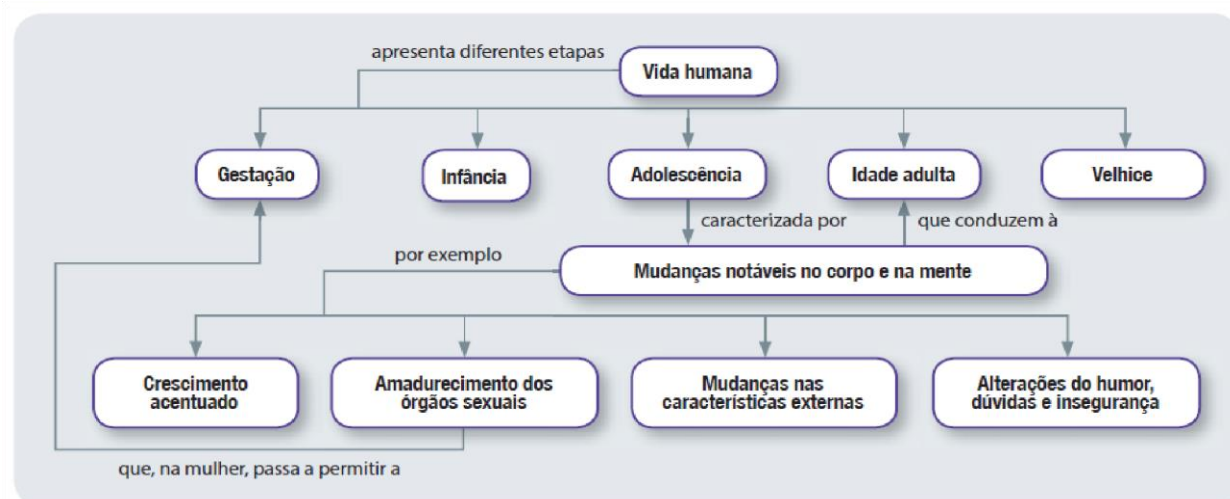


Fonte: Canto, Leite, Canto, 2022d, p.232.

O objeto se torna presente à medida que o olhar do intérprete, compelido pelo aspecto qualitativo da cor – uma faixa cor-de-rosa – é incitado a segui-la, acompanhado pela conexão imposta pelos índices – números circulados e flechas – à linha do tempo e à vida então existente na Terra. Há também as flechas que conduzem o olhar para os nomes e as representações visuais de representantes de diferentes tipos de vida na Terra que, por redundância, contribuem para a fixação dessa relação entre o período e o tipo de vida existente. Esse movimento, posto pelas representações visuais (imagens, na perspectiva peirceana), palavras (símbolos) e índices diversos configuram um diagrama, por tornar presentes aspectos da vida na Terra. Do ponto de vista lógico, na ação do signo, ele se faz diagrama.

No infográfico (Figura 4), a conexão com códigos é mais frágil que no gráfico (Figura 3). Vale ressaltar que o esquema apresentado já exhibe as relações entre os elementos do fenômeno, cabendo à mente do intérprete, no decorrer da ação do signo, reafirmá-lo. Há ainda a possibilidade de que as frestas postas em evidência venham a ser adentradas, por exemplo, se o intérprete buscar conhecimentos sobre as plantas e os répteis que aqui viviam antes do aparecimento do homem, confirmando assim o potencial do diagrama para ampliar o conhecimento. Por fim, vejamos o mapa conceitual (Figura 5).

Figura 5 - Mapa conceitual



Fonte: Canto, Leite, Canto, 2022c, p.20

De acordo com a definição de Novak (1995), a representação visual acima (Figura 5) é um mapa conceitual, pois expõe conceitos e cria vínculos entre eles, que são hierárquicos e, pela sua forma, classifica-se como um fluxograma. Neste caso, o mapa apresenta as etapas da vida e identifica as mudanças no corpo e na mente relativas a cada período, construindo com isso uma estrutura que contribui para a compreensão das ideias apresentadas no texto com o qual compartilha espaço.

O mapa conceitual pode ser visto, na perspectiva peirceana, como diagrama, justamente por trazer à tona as relações construídas entre períodos da vida e o desenvolvimento da mente e do corpo nestes períodos.

Considerações finais

O diagrama – visto aqui com denominações específicas: tabela, quadro, mapa, gráfico, infográfico, mapa conceitual – comunica com brevidade e concisão, mostra precisão, exatidão e apuro. No entanto, embora comunique de modo breve, ele requer um olhar demorado, um olhar que decodifique convenções e seja impelido pelos índices para alcançar uma forma, a estrutura que subjaz o objeto do signo. Ele, no caso, se torna presente. A força que torna o objeto presente contribui para desencadear a cognição, ou certo interesse pela inteligibilidade. Ela implica no reconhecimento, na identificação dos aspectos convencionais, na conexão dos mesmos como existentes, e na organização da forma, o diagrama.

Considerando-se a grande quantidade de representações visuais presentes nessas coleções de livros didáticos de Ciências e que elas não podem prescindir de diagramas – principalmente de infográficos – para facilitar a compreensão dos assuntos dessa disciplina, podemos dizer que a quantidade de infográficos – 10,6% do total de representações visuais – é pequena quando comparada a outras modalidades de representações visuais, como as reproduções de fotografias – 46,6% do total de representações visuais, como mostra o Gráfico 2.

Por fim, resta enfatizar que o potencial do diagrama não é explorado totalmente na composição dos textos ou nas atividades. De modo geral, são vistos como ilustrações, com potencial para reforçar os significados dos assuntos desenvolvidos, o que é importante também para a aprendizagem do aluno. No entanto, no mais das vezes, eles não aparecem como condutores da aprendizagem, com potencial para suscitar descobertas por parte do aluno, ou como condutores do desenvolvimento dos assuntos da disciplina.

Diante disso, caberia ao educador refletir sobre a possibilidade de explorar o diagrama no tocante ao seu potencial para construir um ambiente propício à mente do intérprete para elaborar conjecturas, formular hipóteses e vivenciar a (re)construção do conhecimento novo.

Referências

CANTO, E. L. do; LEITE, L. C. C.; CANTO, L. C. **Ciências Naturais** – Aprendendo com o cotidiano. São Paulo: Moderna, 2022a.

CANTO, E. L. do; LEITE, L. C. C.; CANTO, L. C. **Ciências Naturais** – Aprendendo com o cotidiano. São Paulo: Moderna, 2022b.

CANTO, E. L. do; LEITE, L. C. C.; CANTO, L. C. **Ciências Naturais** – Aprendendo com o cotidiano. São Paulo: Moderna, 2022c.

CANTO, E. L. do; LEITE, L. C. C.; CANTO, L. C. **Ciências Naturais** – Aprendendo com o cotidiano. São Paulo: Moderna, 2022d.

COLLE, R. Infografía: Tipologias. **Revista Latina de Comunicación Social**. La Laguna (Tenerife), n.58, 2004.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

IBGE. **Centro de Documentação e Disseminação de Informações**. Normas de apresentação tabular. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Centro de Documentação e Disseminação de Informações. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

LIMA, G. Â. B. O. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectiva em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 134-145, jul./dez. 2004.

MARTÍN-BARBERO, J. **A comunicação na educação**. São Paulo, Contexto, 2014.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

PEIRCE, C.S. Principles of philosophy. *In*: HARSTONE, C.; WEIS, P. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**, 1931.

PEIRCE, C.S. Elements of logic. *In*: HARSTONE, C.; WEIS, P. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. 1932.

PEIRCE, C. S. Pragmatism and Pragmaticism. *In*: HARSTONE, C.; WEIS, P. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. 1934.

PELTZER, G. **Jornalismo iconográfico**. Lisboa: Planeta, 1991.

RIBAS, B. **Infografia multimídia: um modelo narrativo para o webjornalismo**.

2004. Disponível em: http://www.facom.ufba.br/jol/pdf/2004_ribas_infografia_multimidia.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

SANCHO, J. L. V. **La Infografia: Técnicas, Análisis y Usos Periodísticos**. Barcelona: Belaterra, 2001.

SANTAELLA, L. **Teoria Geral dos Signos**. Semiose e Autogeração. São Paulo: Ática, 1995.

SANTAELLA, L. **Produção de Linguagem e ideologia**. São Paulo: Cortez, 1996

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento**. São Paulo: Iluminuras, 2001.

SILVEIRA, L. F. B. da. Charles Sanders Peirce: ciência enquanto semiótica. **Trans/Form/Ação: Revista de Filosofia**, Marília, p. 71-83, 1989.



Os direitos de licenciamento utilizados pela revista Educação em Foco é a licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* (CC BY-NC-SA 4.0)

Recebido em: 29/10/2023
Aprovado em: 14/06/2024