

O potencial comunicativo/cognitivo do infográfico e as contribuições para o Ensino Médio

Daniele Regina Gomes de Oliveira Leite¹ e Luciana Coutinho Pagliarini de Souza²

Resumo

Este artigo tem como tema o potencial comunicativo e cognitivo do infográfico a partir de uma modalidade de signo ou representação visual, o diagrama, na perspectiva de Charles S. Peirce. O objetivo geral consiste em explicitar a capacidade do infográfico de produzir efeitos que contribuam para o processo comunicativo e cognitivo. Os objetivos específicos são contextualizar o uso de recursos imagéticos no âmbito do ensino/aprendizagem; apresentar o infográfico como representação visual de informações ou dados; abordá-lo na perspectiva da semiótica peirceana; analisar um dos infográficos do *corpus* selecionado para esse estudo — livros de Biologia do Ensino Médio, indicados pelo PNLD 2018. O referencial teórico compõe-se de ideias da semiótica ou lógica de Peirce, sobretudo da gramática especulativa, na qual a classificação do signo icônico dá conta do entendimento do conceito de diagrama que fundamenta o estudo do infográfico e da lógica crítica, que embasa a cognição ou os tipos de raciocínio. Para uma abordagem que tangencie o ensino no âmbito da Comunicação, nos valem de Martín-Barbero (2014) e Citelli (2010). A metodologia constituiu-se de análise, aplicando estratégias advindas da semiótica peirceana nos dois ramos anunciados, que amparam a tipologia dos diagramas desenvolvida por Franco e Borges (2017): o possível, o existente e o geral. A relevância desse estudo está em contribuir para que o uso do infográfico, visto à luz do conceito de diagrama peirceano, possa vir a ser considerado em produtos voltados para ensino, bem como para subsidiar produtores de conteúdo — jornalistas, designer, editores — favorecendo o âmbito comunicacional, educacional e social.

Palavras-chave

Comunicação; Cognição; Infográfico; Semiótica Peirceana.

¹ Mestre em Comunicação e Cultura e graduada em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela Universidade de Sorocaba (Uniso). E-mail: danieleregina.contato@gmail.com.

² Doutora e mestre em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP. Graduada em Letras pela Faculdade de Ciências e Letras Eugênio (Univas). Docente do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Uniso. E-mail: luciana.souza@prof.uniso.br.

The communicative/cognitive potential of the infographic and the contributions to High School

Daniele Regina Gomes de Oliveira Leite¹ and Luciana Coutinho Pagliarini de Souza²

Abstract

This article has as its theme the communicative and cognitive potential of the infographic from a modality of a sign or visual representation modality, the diagram, from Charles S. Peirce's perspective. The general objective is to explain the capacity of the infographic to produce effects that contribute to the communicative and cognitive process. The specific objectives are to contextualize the use of imagery resources in the context of teaching/learning; to present the infographic as a visual representation of information or data; to approach it from the perspective of Peircean semiotics; to analyze one of the infographics of the corpus selected for this study - High School Biology books, indicated by the PNLD 2018. The theoretical framework is composed of ideas from Peirce's semiotics or logic, especially the speculative grammar, in which the classification of the iconic sign accounts for the understanding of the concept of diagram that underlies the study of infographics and also of critical logic, which underlies the cognition or types of reasoning. For an approach that touches on teaching in the scope of Communication, we will make use of Martín-Barbero (2014) and Citelli (2010). The methodology will consist of analysis, applying strategies derived from Peircean semiotics in the two announced branches, which support the typology of diagrams developed by Franco and Borges (2017): the possible, the existing and the general and the way in which. The relevance of this study is to contribute so that the use of infographics, seen in the light of the concept of Peircean diagram, can be considered in products aimed at teaching, as well as to subsidize content producers - journalists, designers, editors - favoring the communicational, educational and social sphere.

Keywords

Communication; Cognition; Infographic; Peircean Semiotics.

¹ Mestre em Comunicação e Cultura e graduada em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela Universidade de Sorocaba (Uniso). E-mail: danieleregina.contato@gmail.com.

² Doutora e mestre em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP. Graduada em Letras pela Faculdade de Ciências e Letras Eugênio (Univas). Docente do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Uniso. E-mail: luciana.souza@prof.uniso.br.

Introdução

O infográfico, conforme Cairo (2008), é uma representação em que os dados se apresentam esquematizados e organizados, em uma página impressa ou digital. Para Caixeta (2005, p. 1), trata-se de “uma forma de representar informações técnicas como números, mecanismos e/ou estatísticas, que devem ser sobretudo atrativos e transmitidos ao leitor em pouco tempo e espaço”. De Pablos (1999, p. 19) o define como “a representação do binômio imagem+texto, qualquer que seja o suporte onde se apresenta essa união”.

Na mesma linha de De Pablos, autores como Fassina (2011), Miranda (2013) e Lima (2015) atribuem à infografia a combinação de imagens e textos e enfatizam a relação de interdependência entre eles, elencando outros aspectos que lhes são característicos, como a disposição de elementos informacionais em camadas; a estrutura de leitura não linear. Ainda no que diz respeito à relação entre a linguagem verbal e a visual, Colle (2004) ressalta a complementaridade entre elas, observando que a primeira é mais analítica, pois permite a compreensão das partes; a segunda é mais sucinta, pois leva o intérprete a compreender num movimento que vai do conjunto para as partes.

Feita essa breve explanação sobre o infográfico (ou infografia), a partir de diferentes estudiosos da linguagem gráfica — jornalistas, designers —, neste artigo, tomamos o infográfico como representação ou linguagem, a fim de verificar o potencial desta configuração sógnica para a aprendizagem. Pensando sobre esse aspecto, lançamos mão da semiótica peirceana, mais especificamente naquilo que diz respeito ao signo icônico ou diagrama. Para Charles Sanders Peirce (CP 5.162), este tipo de signo está na base do nosso pensamento; assim, pensamos e raciocinamos por meio de diagramas.

No período de 2018 a 2022, dentre as pesquisas sobre o mesmo objeto em áreas de interface da comunicação, encontramos alguns resultados que contribuíram com o nosso estudo. No campo da Educação, nos deparamos com uma dissertação que trata sobre a infografia com gráficos e a compreensão de estatísticas midiáticas, de Silva (2018), cujo aporte metodológico também foi a semiótica peirceana, mais especificamente, suas categorias cenopitagóricas. A questão do letramento — multimodal/multisemiótico — envolvendo infográfico e livro didático no ensino básico e no de jovens e adultos se sobressai na área de Educação e de Letras. As contribuições vêm de: Vieira e Lacerda (2020), Diniz (2021; 2022), Sousa e Pinto (2022), Costa, Rapkiewicz, Passerino, Tarouco (2022) e Silva (2022). Em tempos de Covid-19, destacam-se reflexões sobre o uso de infográficos com o estudo de Alves, Costa e Silva Júnior (2022). Comum a estas últimas é o instrumental metodológico ancorado na Linguística. No âmbito comunicacional, vale lembrar Haddad (2019) que, embora o foco não fosse o ensino, tratou do potencial do infográfico no jornalismo impresso, valendo-se do conceito de diagrama, na perspectiva de Peirce.

O conteúdo deste artigo se distribui ao iniciar com apontamentos sobre o uso de recursos imagéticos no âmbito do ensino/aprendizagem. A seguir, apresentamos o infográfico nos meandros das classificações do signo inseridas na gramática especulativa — primeiro dos três ramos da Semiótica ou lógica peirceana —, numa abordagem capaz de respaldar a análise de um dos infográficos do *corpus* selecionado para este estudo na seção seguinte. Acreditamos que a relevância deste artigo, cujo propósito é contribuir para que o infográfico seja visto à luz do conceito de diagrama peirceano, possa auxiliar para que seu uso venha a ser considerado em produtos voltados para o ensino.

Apontamentos sobre a leitura de recursos imagéticos no âmbito do ensino

Considerando-se que o contexto deste estudo vem da interseção entre Comunicação e Educação, sobretudo na faceta ensino/aprendizagem da última, apresentamos neste tópico alguns apontamentos que justificam essa abordagem. Importa lembrar que a linguagem verbal sempre ocupou, e ainda o faz, o protagonismo no ambiente escolar. Contudo, como nos lembra Durand (2004, p. 34), as mídias, ou difusoras de imagens, são onipresentes:

A imagem mediática está presente desde o berço até o túmulo, ditando as intenções de produtores anônimos ou ocultos: no despertar pedagógico da criança, nas escolhas tipológicas (a aparência) de cada pessoa, até nos usos e costumes públicos ou privados, às vezes como ‘informação’, às vezes velando a ideologia de uma ‘propaganda’, e noutras escondendo-se atrás de uma ‘publicidade’ sedutora... A importância da ‘manipulação icônica’ (relativa à imagem) todavia não inquieta. (DURAND, 2004, p. 34).

Sob esse mesmo enfoque, Martín-Barbero (2014) traz a questão da descentralização do livro enquanto eixo do saber. Livro, entendido como detentor da linguagem verbal, ressaltamos nós. Em contraponto à insistência de mantê-lo como ponto de partida e de chegada do processo cognitivo, o autor aponta para uma educação que se abre à comunicação e vê a imagem adentrar a torrente da cognição, desmistificando o *establishment* sedimentado pelo logocentrismo. Segundo o mesmo autor, o que demandam as novas escrituras que hoje circulam são novos “modos de ler”. Também nessa mesma vertente, Santaella (2012, p. 10) nos lembra que ler não se restringe à mera decodificação de palavras. A imagem impressa presente nos livros ilustrados, depois em jornais e revistas, vem há muito 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). Saindo do papel, as mensagens visuais ganham lugar na paisagem dos grandes centros urbanos na profusão de cartazes, luminosos, imagens publicitárias, pichações, grafites; nas

telas de computadores e celulares. Estar exposto a esse manancial de signos exige saber lê-lo.

Adilson Citelli (2010), estudioso da interface comunicação/educação (Educomunicação), corrobora esta questão. Segundo Citelli, os discursos verbais e não verbais, as hipertextualidades, as estratégias de interconectividade, entre outros marcadores, resultam em aberturas para novas formas de ler, compreender, sentir, perceber, produzir.

Nas reflexões que trazemos, resgatamos o livro didático a partir do entendimento de Martín-Barbero (2014, p. 62), como parte dos meios de comunicação, e como tal, “definido tanto pela materialidade de seus suportes como pelas modalidades de suas escrituras e suas formas de relação, isto é, os usos sociais que configuram essa mudança”.

Também com o amparo em uma pesquisa recente publicada (SOUZA; DRIGO, 2020) sobre o modo como as imagens e seus mecanismos de representação se fazem presentes nos livros didáticos disponibilizados no PNLD de 2012-2014, levou-se em conta a constatação das autoras de que, de modo geral, a imagem cumpre o propósito de ilustrar aquilo já explicitado no texto. A redundância é a relação que predomina e, enquanto eco do verbal, a imagem não contribui para aguçar processos cognitivos. Assim, a natureza do infográfico como recurso híbrido, constituído de imagem e texto em complementaridade — não redundância — apresenta-se como recurso significativo para o aprendizado. O diálogo entre os códigos propõe uma nova maneira de ler não mais centrada na linearidade característica da linguagem verbal, permitindo que o olhar se movimente tendo em vista outros padrões como formas, cores, setas. Para o exame dessa configuração, a disciplina escolhida para essa análise foi a Biologia, por se valer do infográfico na elaboração dos conceitos.

Feitas essas considerações preliminares sobre interseções entre os campos que abrigam nosso objeto de estudo — comunicação e educação —, passemos às reflexões sobre o infográfico como signo, na esteira do pensamento de Peirce.

O infográfico como diagrama à luz de Peirce

O diagrama definido como um tipo de signo está no campo de estudos da gramática especulativa, ramo da semiótica peirceana que estabelece as condições para o funcionamento dos signos, as classificações que permitem delinear suas camadas de sentido. Mas como no pensamento de Peirce cada ramo depende daquele que o precede, faremos uma breve incursão pelo caminho triádico que estrutura seu construto teórico. Começamos pela Fenomenologia, passamos para as ciências normativas que abrigam a Semiótica ou Lógica, para, enfim, chegarmos à gramática especulativa, mais especificamente, na classificação do signo em relação ao objeto. Não por acaso, utilizamos um diagrama para a visualização desse trajeto.

Figura 1 - Diagrama da arquitetura filosófica de Peirce.



Fonte: Santaella (2001), adaptado pelas autoras (2022)

Um diagrama representa o objeto a que ele se refere por semelhança. Mas esta não se dá com a aparência desse objeto e sim com as suas relações internas. O que está expresso na Figura 1, ao tornar visível a estrutura do objeto — no caso, a arquitetura filosófica de Peirce — deixa visíveis as partes que se conectam umas com as outras e que constituem o todo, que é o próprio pensamento do filósofo.

Na teoria de Peirce, a numeração (1, 2, 3) é base para que a lógica das categorias seja visível neste diagrama. Cada número nos leva à categoria que predomina naquela instância: se 1, à primeiridade; se 2, à secundidade e, se 3, à terceiridade. Todas elas estão abrigadas na Fenomenologia e é a partir delas que começamos a penetrar nas tríades que vão se constituindo a cada etapa dessa arquitetura. Se observarmos as subdivisões que ocorrem nas ciências normativas e, em seguida, na Lógica ou Semiótica, poderemos perceber que as categorias se interpenetram, o que nos leva a constatar que elas não são estanques, como nada na teoria peirceana. Há sim uma hierarquia que se materializa na sequência dos números. Assim, a gramática especulativa (2.3.1) tem sua natureza na secundidade (afinal, está ligada às ciências normativas), mais especificamente, ao seu terceiro ramo (lógica ou semiótica), terceiridade portanto; mas cabe a ela descrever um universo de vicissitudes de classificações sígnicas e suas consequentes possibilidades de produzir significados, o que a coloca no âmbito da primeiridade.

Santaella (2001, p. 36) chama a atenção para o fato de que

[...] toda a obra de Peirce está alicerçada nessas categorias. Sua doutrina dos signos ou semiótica está inteiramente baseada nas três categorias e não há como compreender as sutilezas de suas inúmeras definições e classificações de signos, sem um conhecimento cuidadoso da fenomenologia.

Explicitando conceitos-chave dessa estrutura (Figura 1), em busca de categorizar

as experiências de forma mais universal possível, Peirce chegou às três noções mais gerais a partir de três elementos: da qualidade, da alteridade e da mediação. A cada um desses modos corresponde, respectivamente, às categorias primeiridade, secundidade e terceiridade. Para o pensador americano (1974, p. 119), “as ideias típicas da primeiridade são as qualidades do sentir ou meras aparências. O escarlate das vossas librés reais inglesas, a qualidade em si, independentemente de ser percebida ou lembrada, é um exemplo dessa categoria [...]”.

A segunda categoria, a secundidade, se refere à alteridade. Por se tratar de um duplo (eu/outro) ou díade, pode se caracterizar pelo conflito ou embate, ação-reação que está na natureza de tudo o que existe. Existência, para Peirce (1974, p. 121), “é o modo de ser daquilo que reage com outras coisas”. Santaella (1996, p. 10) lembra que “a qualidade é apenas uma parte do fenômeno, visto que, para existir, a qualidade tem de estar encarnada numa matéria. A factualidade do existir (secundidade) está nessa corporificação material”.

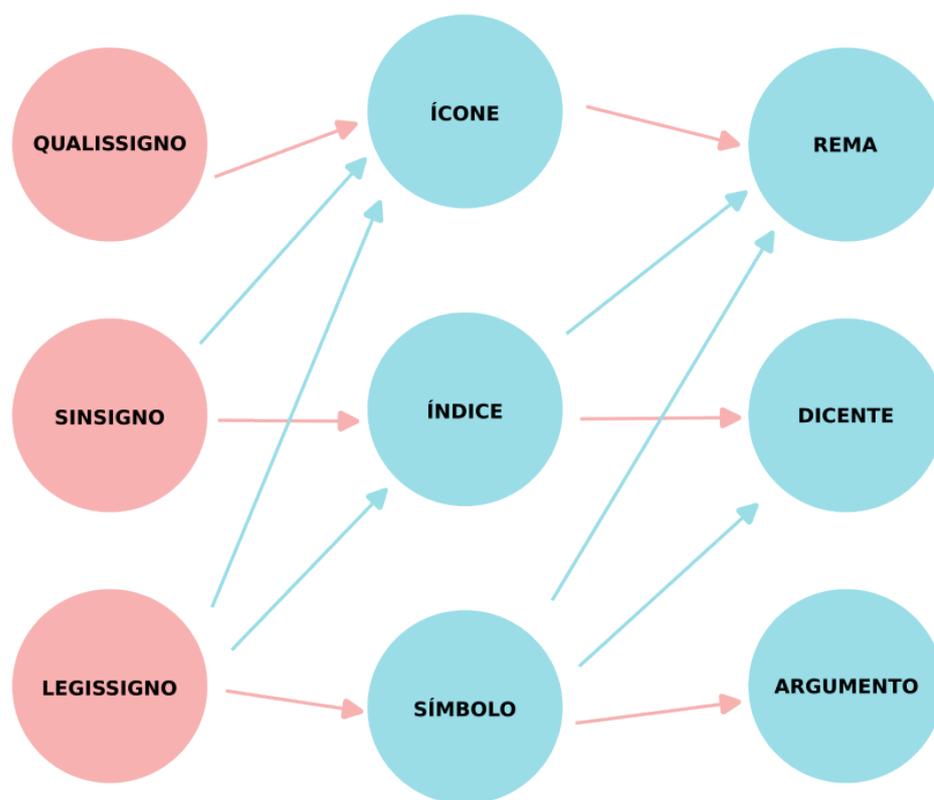
A categoria da terceiridade se refere ao ponto de vista da mente, da mediação. Está sempre em processo, em desenvolvimento, diz respeito à continuidade, crescimento, lei, generalidade. Trata-se da síntese intelectual, do pensamento em signos, gerados na semiose — ou produção ininterrupta de signos — enquanto interpretamos o mundo pelas representações.

Apresentada a Fenomenologia com brevidade, podemos avançar na arquitetura filosófica de Peirce, buscando pinçar a essência de alguns conceitos que constam na Lógica ou Semiótica, mais especificamente, em seu primeiro ramo, a gramática especulativa, onde encontramos a base para a classificação dos signos que nosso objeto requer: o ícone ou signo icônico, onde habita o diagrama já anunciado.

A Lógica ou Semiótica é a teoria do pensamento autocontrolado que está, por sua vez, atrelada à ética e à estética. Drigo e Souza (2013, p. 154) sintetizam essa ideia: “a estética guia nossas ações; a lógica se ocupa do pensamento como atividade deliberada ou autocontrolada” para “discriminar formas corretas e incorretas de raciocínio” sendo que “as regras criadas são dadas pela ética”.

Santaella (2001, p. 39) enfatiza que 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”. Em seu primeiro ramo, a gramática especulativa, encontramos o conceito de signo e suas classificações. Estruturada nas tríades que têm na base as categorias, conforme demonstrado acima, as classificações que brotam nos componentes do signo — signo, objeto, interpretante — trazem as balizas para nossa análise. Um novo diagrama traz essas classificações.

Figura 2 - Diagrama da classificação dos signos.



Fonte: Drigo e Souza (2021, p. 52)

Os círculos vermelhos representam as classificações do signo em relação a ele mesmo. Seguindo a ordem das categorias, a classificação se faz a partir dos três atributos que tornam qualquer coisa um signo: a qualidade (qualissigno), o fato de existir (sinsigno) e o caráter de lei (legissigno). Os círculos azuis representam as relações que o signo estabelece com o objeto a que se refere: se a relação se baseia na semelhança, será um ícone; se nos aspectos que levam a constatar sua existência, será índice; se a representação ocorrer com base na lei ou convenção, será símbolo. Por fim, círculos verdes representam a relação do signo com o interpretante ou efeito que o signo pode provocar na mente de um intérprete qualquer. Se o efeito for decorrente de uma associação, então será um rema, isto é, as associações provocam conjeturas, hipóteses. Se o efeito for uma constatação, será um dicente; mas se ele provocar sequências lógicas, racionais será um argumento.

Ainda sobre a maneira como o diagrama em questão se configura, segundo Drigo e Souza (2021), a mobilidade trazida pelas setas alerta para o fato de que, nos processos interpretativos, a ação do signo pode se prolongar e propiciar efeitos diferenciados, reforçando o fato de que não há engessamento do processo interpretativo.

Pois bem, o ícone será a classificação que mobilizaremos para a inserção do diagrama. Também o ícone se reparte em tríade: ícone puro, ícone atual e signo icônico ou hipoícone. O próprio Peirce nos apresenta o diagrama nas subdivisões do hipoícone:

Os hipoícones, grosso modo, podem ser divididos de acordo com o modo de Primeiridade de que participam. Os que participam das qualidades simples, ou PrimeiraPrimeiridade, são imagens; os que representam as relações, principalmente as diádicas, ou as que são assim consideradas, das partes de uma coisa através de relações análogas em suas próprias partes, são diagramas; os que representam o caráter representativo de um representâmen através da representação de um paralelismo com alguma outra coisa, são metáforas. (CP 2.277).

Para Peirce, nossa mente trabalha o tempo todo com diagramas; “todo o raciocínio necessário, sem exceção, é diagramático”. Ou seja, construímos um ícone do nosso hipotético estado das coisas e continuamos a observá-lo (CP 5.162). Finalmente, o pensador nos avisa: “Lembre-se de que é somente a partir dos ícones que realmente raciocinamos, e afirmações abstratas não têm valor, exceto pelo fato de ajudarem na construção de diagramas” (CP 4.127).

O potencial cognitivo do infográfico: uma análise semiótica

O caráter sintético do diagrama, bem como a semelhança que este mantém entre a forma das relações de suas partes e a forma das relações entre as partes do possível objeto, o tornam uma construção lógica de caráter eminentemente icônico. A semelhança é restrita a um conjunto limitado de elementos do objeto e o foco está nas relações entre esses elementos.

Como o diagrama implica uma forma de raciocínio, faremos aqui, breve incursão na lógica crítica de Peirce. Sem a pretensão de nos aprofundarmos neste que é o segundo ramo da Lógica ou Semiótica, o faremos, na esteira da relação que fazem Franco e Borges (2017) ao estudarem os diagramas para além da gramática especulativa.

Peirce desenvolveu uma teoria inferencial da ação mental unificada nos três tipos de inferência: abduativas (hipotéticas), indutivas e dedutivas. São estes tipos de raciocínio — abdução, dedução e indução — os princípios gerais e universais subjacentes a qualquer método investigativo. Seguindo esta conceituação, Franco e Borges (2017) propõem pensar que o diagrama, como o esqueleto das formas de pensamento, se constituiria, diagramaticamente, de diagramas *possíveis* (pela abdução), *existentes* (pelo teste da indução) e *gerais* (pela dedução).

Por abdução, Peirce entende a elaboração de uma hipótese, de uma ideia original, absolutamente nova. É este o único raciocínio que gera conhecimento novo. Neste caso, segundo Franco e Borges (2017), o raciocínio constrói um diagrama que apenas “sugere” uma conclusão. Não resultando em algo passível de ser submetido à prova, mas uma mera hipótese, imprecisa. O nível de iconicidade responsável por conjeturas, por possibilidades é muito alto. Seriam esses os diagramas denominados “possíveis”.

As mesmas autoras sugerem que a passagem da imprecisão para uma maior precisão parece ser possibilitada pela sequência de interpretantes, pois são os estes

que dizem respeito às condições de interpretação e significação. Enquanto o processo abduativo pode ser relacionado aos interpretantes remáticos (os de primeiridade: hipotéticos, vagos), no processo indutivo pode ser relacionado aos interpretantes dicentes (ou de secundidade, que levam a constatações, precisões) e o processo dedutivo ao interpretante argumental (ou de terceridade: o mais lógico, alicerçado em regras, padrões).

Importa ressaltar que, obedecendo à ordem lógica de Peirce, o que é primeiro, se mantém no que é segundo e que ambos, o primeiro e o segundo, estão presentes no que é terceiro. O que varia é a predominância de um dos três. Assim, o interpretante presente no diagrama “possível”, ligado à abdução está presente também no diagrama “existente” ligado à indução, ou seja, a hipótese antecede a observação dos fatos que a confirmam. Franco e Borges (2017, p. 50) afirmam que “esse tipo específico de interpretante rema envolvido no dicente, a que Peirce se refere, seria um tipo de “diagrama existente” que apontaria para relações entre as hipóteses e os fenômenos”.

O terceiro tipo de raciocínio, a dedução, está ligado à terceira classificação do diagrama, segundo Franco e Borges (2017), o “diagrama geral”. Diferentemente da abdução e da indução, a dedução não parte de experiências. Sendo assim, para “alcançar a dedução, é necessário primeiro que as hipóteses sejam lançadas por abdução; depois, que a indução selecione as hipóteses que se confirmam na experiência e, assim, a regra geral percebida torna-se um hábito de pensamento” (FRANCO; BORGES, 2017, p. 51).

Quanto mais icônico, ou seja, quanto mais qualidades tiver um diagrama; quanto mais possibilidades de produzir significados ele apresentar, via sugestão, maior também será o potencial de desencadear aprendizagem, isto porque a iconicidade confere ao diagrama a capacidade de ampliar o conhecimento. Voltemo-nos, agora, para o infográfico.

Ao tratá-lo como diagrama, Drigo (2021) apresenta o modo como a mente reage no processo de apreensão das formas:

As representações visuais — jogo de formas, cores e texturas — que compõem os infográficos oferecem informações adicionais e propiciam a atenção concentrada, por demarcarem pontos importantes num arranjo espacial, o que leva o intérprete a fazer conjecturas, suposições. Tal modalidade de representação deve ser análoga ao modelo mental espacial-analógico necessário à compreensão do conteúdo, pois assim pode operar a reconstrução de um modelo; ao passo que o emprego da linguagem verbal demanda, inicialmente, a construção de uma representação diagramática do conteúdo para, em seguida, vir a elaboração de um modelo espacial-analógico. (DRIGO, 2021, p. 13).

O infográfico presente no livro didático — diferentemente daquele utilizado no jornal, cujo objeto é uma informação, uma narrativa — trabalha com o conceito, com aspectos de uma determinada teoria. O que se espera é que o conceito se torne inteligível. Para tanto, palavra e imagem devem caminhar juntas e, de preferência,

sem a introdução de informações que não estejam sugeridas ou presentes — seja no texto, seja na imagem —, mas que elas, juntas, cumpram o propósito de trazer o “objeto” ou o conceito tratado, de modo a torná-lo compreensível.

A representação dos níveis de organização biológica em infográficos

O *corpus* da pesquisa realizada foi extraído a partir de material direcionado ao primeiro ano do Ensino Médio, das seis coleções de livros de Biologia disponibilizadas on-line, dentre as dez indicadas pela PNLD 2018 e, ainda, em vigor. Foram encontrados 917 infográficos em uma primeira triagem que buscava aqueles que apresentassem uma relação de complementaridade entre palavra e imagem. Destes, buscou-se um recorte temático para a realização das análises, e o conteúdo comum a todos os livros de 1ª série do Ensino Médio, “os níveis de organização biológica”, foi o procedimento adotado.

As análises mostraram diferentes graus que os diagramas podem apresentar no infográfico. Em quatro deles, não foi possível observar uma harmonia na escolha das cores de fundo ou das imagens, na seleção dos conectivos, na ocupação do visual na página. A dureza de algumas formas (retangulares) engessavam o movimento ou o ritmo. Quanto ao verbal, alguns apresentavam textos cuja extensão exigia demora na leitura linear, quebrando a fluidez que se espera dessa leitura; também a ausência de marcadores (negrito, grifo ou itálico ou cores) que poderiam contribuir para conectar a imagem na construção do conceito. Enfim, não apresentaram uma ambiência que favorecesse a mobilidade do olhar nesta construção de conceito, o que enfraqueceu também o potencial comunicativo e cognitivo.

Dos dois infográficos que investiram nos aspectos qualitativos, fizemos a opção por um deles e aqui o apresentamos.

Figura 3 – Os níveis de organização biológica.

Níveis de organização biológica

Para estudar a vida, podemos distinguir diversos níveis hierárquicos de organização biológica, que vão desde o nível submicroscópico até o planetário. (Figs. 1.13)

Começando no nível submicroscópico, a matéria viva é constituída de **átomos**, que se reúnem quimicamente formando as **moléculas** das diversas substâncias orgânicas. Proteínas, por exemplo, são moléculas constituídas por centenas, milhares ou mesmo milhões de átomos, principalmente dos elementos carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N).

Continuando a "subir" na hierarquia da organização biológica, vemos que as moléculas orgânicas formam diversos tipos de **organelas** ou organelas celulares, que se integram na constituição das **células**, as unidades básicas de todos os seres vivos, com exceção dos vírus. Organelas são estruturas celulares encontradas em células eucarióticas, especializadas em diversas funções; por exemplo, as mitocôndrias são organelas produtoras de energia para os processos metabólicos.

No nível celular passamos ao nível seguinte, que ocorre em diversos grupos de organismos multicelulares (animais e plantas). As células desses organismos se especializam e se congregam, originando conjuntos celulares funcionais, os **tecidos**. O tecido muscular, por exemplo, é formado por células especializadas em se contrair e produzir movimentos.

Diversos tipos de tecido organizam-se formando os **órgãos**, que são unidades anatômicas e funcionais presentes em seres multicelulares complexos. Por exemplo, o coração, cuja função é bombear sangue pelo corpo, é um órgão constituído por diversos tecidos, entre eles o tecido muscular.

Os órgãos atuam de forma integrada para o desempenho de funções corporais específicas. Um conjunto de órgãos integrados funcionalmente constitui um **sistema de órgãos**. Um exemplo de sistema corporal é o sistema digestivo, formado por diversos órgãos, como boca, esôfago, estômago, intestino e diversas glândulas que atuam na digestão. Os sistemas de órgãos, em seu conjunto, compõem o nível do **organismo**. É nesse nível que estamos conversando por meio deste texto, de pessoa (organismo) para pessoa.

A hierarquia da organização biológica não para por aí; os indivíduos geralmente não vivem isolados, mas interagem entre si e com o ambiente. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que habita determinada região geográfica constitui uma **população biológica**. Exemplos são as populações humanas dos diversos países ou uma população de macacos.

Membros de uma população geralmente interagem com indivíduos de populações de outras espécies que habitam a mesma região geográfica. Ao conjunto de populações diferentes que coexistem em determinada região, interagindo direta ou indiretamente, dá-se o nome de **comunidade biológica** (ou biocenose). Por exemplo, a comunidade da qual faz parte uma população de macacos inclui as populações de plantas e de animais com as quais coabitam.

Os membros de uma comunidade biológica, além de interagir entre si, interagem com o ambiente em que vivem, que os biólogos denominam **biótopo**. Aspectos do biótopo são temperatura, umidade, luminosidade e componentes químicos, entre outros. Por exemplo, os organismos são influenciados pela composição química e pela temperatura da água dos rios, pela umidade do ar e por diversos outros fatores climáticos. Os seres vivos da comunidade também influenciam os fatores ambientais. As plantas de uma comunidade biológica, por exemplo, criam um microclima mais úmido que o proporcionado pelo clima regional. Com o decorrer do tempo, plantas e animais modificam a composição química do solo, enriquecendo-o em matéria orgânica. Ao grande conjunto formado pela interação da comunidade e do biótopo dá-se o nome de **ecossistema**.

A mais alta das hierarquias biológicas é a que reúne todos os ecossistemas da Terra: a **biosfera**. O termo foi introduzido em 1875 pelo geólogo austríaco Eduard Sues (1831-1914), e seu emprego se generalizou a partir da década de 1920, por analogia a outros conceitos utilizados para designar partes do planeta, como litosfera, a camada rochosa que constitui a superfície terrestre, e atmosfera, a camada de ar que circunda o planeta. A biosfera é constituída pelos seres vivos da Terra e pelos ambientes onde eles vivem, ou seja, é o conjunto de ecossistemas do planeta.

Fonte: Volume 1 (1º ano E. Médio) de Amabis e Martho (2016, p. 24-25)

Em página dupla distribuem-se, harmoniosamente, texto e imagem. O texto se organiza em sete parágrafos. Em cada um deles, palavras em negrito, a modo de palavras-setas, são reproduzidas como legenda para as respectivas imagens componentes do infográfico. O leitor pode identificar a imagem que se refere a “átomos”, por exemplo, e voltar ao texto para colher mais informações sobre o conceito. O mesmo acontece em cada outro nível de organização biológica em destaque. Esta quebra da linearidade, propiciada pelo diálogo entre palavra e imagem, dinamiza a leitura, torna-a mais ritmada.

O movimento das figuras as dispõe no formato de um semicírculo: na primeira página, o infográfico tem início como um prolongamento do texto, tomando toda a margem inferior e caminha para a segunda página, ocupando as margens inferior e direita, recortando o texto em nova forma circular. Esse arranjo pode convidar o olhar do leitor a passear pelas formas, cores, acompanhando-lhes o trajeto.

A semelhança da forma circular presente no recorte do texto, na disposição das imagens nas páginas com a forma do planeta Terra cria um equilíbrio que também dialoga com o conceito de organização biológica, cujas partes são representadas, quer no texto, quer nas imagens. Ao tornar-se análogo à imagem, o texto torna-se menos “duro” mais flexível ou leve; essa harmonia texto/imagem contribui para a ambiência que o próprio conteúdo expõe: o equilíbrio entre os componentes da biosfera.

Ainda no infográfico, as cores se espriam em um gradiente que começa azul, passa por roxo, vermelho, verde e volta ao azul; a textura esfumada serve de fundo para

as ilustrações apresentadas em formas interligadas, sem a necessidade de conectivos maiores que alguns traços brancos, também esfumados. As cores do fundo vão se adequando ao colorido das figuras, que se inicia com o átomo em azul, itens internos de um organismo em vermelho e, a partir do organismo do macaco, representado em ambiente com árvores, há o predomínio do verde, sendo finalizado com o azul do planeta Terra, coincidindo com o azul onde tudo começa, do início do infográfico.

A figura do macaco dependurado em galhos de uma árvore que finaliza a primeira página dá início, por sua vez, à espécie que exemplificará o conceito de população biológica. Na página seguinte, os galhos finos da primeira árvore dão lugar a outros mais grossos, que maiores vão ficando à medida que sustentam organismo e população. Um novo recorte, agora de parte de uma grande árvore, amplia o número de galhos para abrigar novas comunidades biológicas: aves, mamíferos, répteis, etc., para, em uma nova tomada, apresentar a mesma árvore como parte de um cenário — a floresta — na qual animais interagem. Enfim, a parte da Terra que espelha o formato do texto — e vice-versa — encerra o processo que reproduz a organização biológica. A biosfera finaliza a sequência. A repetição de galhos ou o afastamento da árvore intensificam o movimento, e o jogo verde/azul – céu/mata – ao dar conta da representação da comunidade de plantas e animais em interação com o biótipo, traz à baila o ecossistema.

Lembremos que, para Peirce, diagramas são ícones de relações inteligíveis (CP 2.277, 1903). Conforme pudemos ver, não necessariamente se assemelham a seus objetos na aparência, mas apenas no que diz respeito às relações de suas partes. A figura que remete ao texto e que junto a ele constrói um conceito reproduz o mecanismo próprio do diagrama. Essa relação de semelhança confere-lhe a capacidade de ampliar o conhecimento, segundo Silveira (1989). Para o mesmo autor, “tal iconicidade fornece uma semelhança estrutural: diagramas não representam mimeticamente seus objetos. A semelhança é restrita a um conjunto limitado de elementos do objeto e o foco está nas relações entre esses elementos” (SILVEIRA, 1989, p. 76).

Este infográfico, ao explorar os aspectos qualitativos (qualissignos), num jogo de cores, formas, movimento, dimensão, possibilita que as partes (imagem/texto) em diálogo/conexão tragam o todo — o conceito de “organização biológica” — harmoniosamente. São estes aspectos os responsáveis por facilitar o trânsito do olhar para essas relações, por criar uma ambiência mais propícia à aprendizagem. Tornam o diagrama “possível” mais forte, de modo a poder desencadear diagramas “existentes” que, por sua vez, podem permitir diagramas “gerais” mais potentes. Isto é, os níveis de raciocínio propostos por Peirce em sua Lógica crítica — a abdução, a indução e a dedução — subjazem a esses tipos de diagrama e nos ajudam a “pensar” sobre o caminhar desse processo. Mas voltemos à explicitação desses tipos de diagrama, tendo em vista os estudos de Franco e Borges (2017, p. 47):

Se os qualissignos são fundamentais por garantirem a possibilidade de determinados signos representarem, então poderíamos sugerir a subclasse de diagramas possíveis (1) que dão possibilidade de existência aos diagramas existentes. Com relação ao interpretante, eles produziriam abduktivamente relações de possibilidade ou remáticas, que podem ou não ser atualizadas em diagramas existentes (2), que seriam os signos atuais e particulares que representam por semelhança de qualidades como os sinsignos icônicos. Os diagramas existentes representariam relações nas quais um fenômeno se refere a outro fenômeno. Por fim, podemos considerar os diagramas como signos de lei que representam por semelhança, isto é, legissignos icônicos. Tais diagramas representariam a si mesmos, no sentido de que as leis interpretativas estão inclusas neles mesmos. Tais leis internas aos diagramas seriam leis gerais que governariam réplicas desses argumentos. Nesse caso, teríamos um conceito de diagrama, que chamamos de diagrama geral (3).

Este último, o diagrama “geral”, correspondente ao método dedutivo. Pelo fato de ser regido por leis é o mais abstrato, daí a importância de qualidades vindas do diagrama “possível” para facilitar o processo cognitivo, tornando mais palpável — pelo jogo de cores, movimentos, formas, texturas; negritos, sublinhados; elementos conectores diferenciados — a relação entre as partes e o todo.

Considerações Finais

Em busca de verificar o potencial comunicativo/cognitivo do infográfico e o modo como poderia contribuir para o ensino, perpassamos por campos que a natureza interdisciplinar da Comunicação nos permite — o comunicacional, o educacional, o social — tendo o diagrama sob a perspectiva de Charles S. Peirce como fundamento e farol.

No que concerne ao aspecto comunicacional, tratamos as linguagens visual e verbal como constituintes da natureza do infográfico. Também a relação de complementaridade, que tais linguagens estabelecem, favorece estratégias de interconectividade, as quais possibilitam, por sua vez, novas formas de produzir sentidos, significados e modos de ler. No âmbito da educação, com o apoio de Martín-Barbero e Citelli, reforçamos a importância da entrada da imagem na sala de aula como componente de novos “modos de ler”. Mais especificamente no tocante ao ensino/aprendizado, o infográfico revelou seu potencial para auxiliar a cognição na construção de conceitos, afinal, o diagrama, segundo Peirce, está na base no nosso pensamento: pensamos com diagrama, raciocinamos por meio de diagramas. Por fim, no que tange ao social, o uso do infográfico, visto à luz do conceito de diagrama peirceano, pode subsidiar produtores de conteúdo — jornalistas, designer, editores.

O fator que torna o uso do infográfico pertinente em todos esses domínios é a capacidade do raciocínio abduutivo, instituído por Peirce como o único a gerar novos conhecimentos. Assim, quanto mais elementos qualitativos inscritos tanto no verbal quanto no visual que convidem à associação — negritos, jogo de cores, tipos, tamanho, textura, movimento, dimensão, entre outros — quanto menos elementos poluidores,

quanto mais sugestivos forem, mais significativos serão. Ser mais convidativo implica em proporcionar mais demora no processo perceptivo, no sentido de deixar que o olhar passeie, ligando e associando partes de um conceito, até que seja possível generalizá-lo em um aprendizado.

O infográfico dos níveis de organização biológica apresentado trouxe materializada em sua configuração gráfica aspectos que tornaram o diagrama “possível” mais forte, de modo a poder desencadear diagramas “existentes” que, por sua vez, podem permitir diagramas “gerais” mais potentes. O diagrama possível está atrelado à inferência abdução, raciocínio responsável pela criação, pela originalidade de uma ideia. Assim, sua presença e grau de intensidade são muito bem-vindos para propiciar situações de aprendizagem.

Temos a convicção de que ainda há muito a ser estudado acerca dessas ideias, acerca do que pudemos coletar dessas análises. Há muito em que nos aprofundar. Acreditamos, contudo, que essa abordagem possa trazer uma possibilidade de se ler infográficos, via diagrama, e que ela possa contribuir para as áreas que a comunicação perpassa em interfaces.

Referências

ALVES, D. S. P.; COSTA, L. M. G. C.; SILVA JUNIOR, J. D. G. A utilização de infográficos no processo de ensino-aprendizagem em tempos de Covid-19. **Intermaths**, v. 3, n. 1, p. 139-163, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.22481/intermaths.v3i1.10611>>.

BRASIL. **PNLD 2018**: Guia de livros didáticos – Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <<https://www.fnede.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

CAIRO, A. **Infografia 2.0**: visualización interactiva de información en prensa. Madri: Alamut, 2008.

CAIXETA, R. A arte de informar. **Jornal da ABI** – Associação Brasileira de Imprensa, Rio de Janeiro, 29 jul. 2005. Disponível em: <<http://www.abi.org.br/paginaindividual.asp?id=556>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

CITELLI, A. Comunicação e educação: convergências educacionais. **Comunicação, Mídia e Consumo**, v. 7, n. 19, p. 67-85, 2010. Disponível em: <<https://revistacmc.espm.br/revistacmc/article/view/195>>. Acesso em: 15 set. 2022.

COLLE, R. Infografía: Tipologías. **Revista Latina de Comunicación Social**, v. 7, n. 58, [s.p], 2004. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/819/81975801.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2022.

COSTA, V. M.; RAPKIEWICZ, C. E.; PASSERINO, L. M.; TAROUÇO, L. M. R. Produção

de infográficos na Educação de Jovens e Adultos: um estudo do letramento multissemiótico a partir de mídias 2.0. **Renote**, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.22456/1679-1916.41627>>.

DE PABLOS, J. M. **Infoperiodismo: el Periodista como Creador de Infografía**. Madri: Síntesis, 1999.

DINIZ, W. Infográfico com informação estatística no contexto de interpretação de dados por estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. **Educação Matemática em Foco**, v. 10, n. 1, p.169-186, 2021. DOI: <<https://doi.org/10.29327/252910.10.1-11>>.

DINIZ, W. **Interpretação de infográficos estatísticos por estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2022. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnologia) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3GajVYy>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

DRIGO, M. O. O diagrama na perspectiva de teorias de Peirce e Deleuze. **Interin**, v. 26, n. 1, p. 4-26, 2021. DOI: <<https://doi.org/10.35168/1980-5276.UTP.interin.2021.Vol.26.N1.pp4-26>>.

DRIGO, M. O.; SOUZA, L. C. P. **Aulas de Semiótica Peirceana**. São Paulo: Annablume, 2013.

DURAN, G. **O imaginário: ensaio acerca das ciências e da filosofia da imagem**. Rio de Janeiro: Difel, 2010.

FASSINA, U. **A infografia como recurso comunicacional no processo de aquisição de informação e compreensão de tipografia**. 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000163743>>. Acesso em: 23 set. 2022.

FRANCO, J. R.; BORGES, P. M. O conceito de diagrama em Peirce: uma leitura semiótica para além da gramática especulativa. **Cognitio-Estudos**, v. 14, n. 1, p.45-54, 2017. DOI: <<https://doi.org/10.23925/1809-8428.2017v14i1p45-54>>.

HADDAD, A. **Alcances e limites cognitivos do infográfico: estudo com o jornal Folha de S.Paulo**. 2019. 85 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura) – Programa de Pós-graduação em Comunicação e Cultura. Universidade de Sorocaba, Sorocaba, 2019. Disponível em: <<https://uniso.br/mestrado-doutorado/comunicacao-e-cultura/dissertacoes/2019/aparecida-haddad.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

LIMA, R. C. O que é infografia jornalística? **Infodesign – Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 12, n. 1, p. 111-127, 2015. DOI: <<https://doi.org/10.51358/id.v12i1.312>>.

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

MIRANDA, F. **Animação e Interação na infografia jornalística**: Uma abordagem do Design da informação. 2013. 235 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Instituto de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/30226>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

PEIRCE, C. S. **The Collected Papers of Charles S. Peirce**. v. 1-6, HARTSHORNE, C.; WEISS, P. (eds.); V. 7-8, BURKS, A.W. (ed.). Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1931-58. [Referida como CP]

PEIRCE, C. S. **Escritos coligidos**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos**. São Paulo: Pioneira, 2004.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. 13. ed. São Paulo: Brasiliense, 1996.

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

SENA, A.; SILVA, L.; SOUZA, D. N. N. Infográfico como uma ferramenta para o ensino da botânica. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 1.; CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMI ÁRIDO, 3., 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2019, p. 1-8. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63623>>. Acesso em: 24 maio 2022.

SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia 1**: César Sezar Caldini Ensino Médio. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

SILVA, C. R. **Infografia com gráficos e a compreensão de informações estatísticas midiáticas**. 2018, 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018. Disponível em: <<https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000012234.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2022.

SILVA, T. P. **Multiletramentos e gêneros digitais**: as atividades de leitura e escrita no livro didático de Língua Portuguesa. 2022. 23 f. Artigo (Graduação Licenciatura em Letras à Distância) - Coordenação do Curso de Licenciatura em Letras à Distância, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/handle/177683/2292>>. Acesso em: 20 out. 2022.

SILVEIRA, L. F. B. Charles Sanders Peirce: ciência enquanto semiótica. **Trans/Form/Ação**, v. 12, p. 71-83, 1989. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/trans/a/nb5X3MxRjk6Zy7FjLpPyVRH/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em 15 de outubro de 2022.

SOUSA, I.; PINTO, C. F. Os sentidos dos infográficos nos livros didáticos. **Verbo de Minas**, v. 23, n. 41, p. 60-76, 2022. Disponível em: <<https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/verboDeMinas/article/view/3225>>. Acesso em: 20 out. 2022.

SOUZA, L. C. P. Descentramento do livro e da escola como eixos do saber. **Revista de Estudos Universitários**, v. 41, n. 1, p. 127-129, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/2297>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SOUZA, L. C. P.; DRIGO, M. O. **Diversidade e livros didáticos**: artimanhas das imagens. Curitiba: Appris, 2020.

VIEIRA, A.; LACERDA, N. O letramento multimodal na compreensão do infográfico em aula de língua portuguesa no ensino médio. *In*: COLÓQUIO SOBRE GÊNEROS E TEXTOS, 7., 2020, On-line. **Anais [...]**. Teresina: Cataphora: EDUFPI 2020, p. 1-13. Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/ancogite/article/view/11570/pdf>>. Acesso em: 24 maio 2022.