

AS GEOTECNOLOGIAS E SUAS POTENCIALIDADES PARA ALÉM DA EDUCAÇÃO FORMAL

Rosângela Patrícia de Sousa Moreira ¹
Tânia Maria Hetkowski ²

RESUMO

A discussão sobre as geotecnologias, suas aplicações e potencialidades se apresenta de forma crescente no campo da educação. Porém, persistem questionamentos acerca dos conceitos e de suas aplicabilidades direcionadas ao processo formativo. Para preencher essa lacuna, é preciso romper o véu, redirecionar o olhar para além das questões e percepções de uso das geotecnologias enquanto recurso didático, restrito às dimensões maquinicas, transpondo a discussão para o reconhecimento do espaço vivido e para outras situações do cotidiano. Ao conceber a presença das geotecnologias em processos formativos nas diferentes perspectivas educacionais, seja através da educação formal, educação não-formal ou educação informal, compreende-se o quanto elas são dinâmicas e transbordam o aspecto material, avançando para os elementos imateriais e subjetivos dos sujeitos. Isso porque as geotecnologias são reflexos de um processo construtivo e por que não, evolutivo da criatividade humana, como potencialidade de suas capacidades inventivas para beneficiamento de um espaço vivido. Nesse sentido, este construto tem como objetivo discutir as potencialidades das geotecnologias na educação, seja nas modalidades formais ou não formais. A partir dessas considerações, o artigo se constitui pelas revisões de referenciais teóricos que trazem à baila discussões acerca do papel das geotecnologias aplicadas às competências distintas no processo educativo, para além do ambiente escolar, bem como, abordagens que apresentam a educação como um produto do meio social. Além disso, considerando as amplas oportunidades de um outro fazer educativo, para e com os sujeitos do mundo, a construção textual apresenta em sua exposição considerativa, outras vertentes para o (re)conhecimento de elementos geotecnológicos, validando as aprendizagens adquiridas pelos sujeitos nos diferentes espaços de vivência, para além do ambiente tradicional, concebido pelas perspectivas da educação formal.

Palavras-chave: Educação, Geotecnologias, Imaterialidade, Subjetividade, Criatividade humana.

PARA INÍCIO DE CONVERSA...³

A partir do entendimento de Hetkowski (2010), no qual defende que as geotecnologias são também representações da capacidade criativa dos homens, e que

¹ Doutora em Educação e Contemporaneidade na Universidade Estadual. Docente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia - BA, patriciamoreira@ifba.edu.br;

² Pós-Doutora em Educação. Professora Titular A na Universidade Estadual - BA, taniah@uneb.br

³ Uma versão anterior deste artigo foi apresentada como parte da tese de doutorado da autora, intitulada Educação e (com)ciência geotecnológica do lugar: narrativas iconográficas dos sujeitos do bairro do Tento, Valença-Ba, sob orientação da Profª Drª Tânia Maria Hetkowski, na UNEB, em 2023.



neste sentido as técnicas se fazem presentes para representações espaciais e melhor compreensão da condição humana, apresentamos aqui, imagens, as quais são denominadas por iconografias. Estes elementos iconográficos, são para nós compreendidos como geotecnológicos, visto que, são partes do processo criativo humano para melhor compreensão de questões relacionadas ao processo de formação educacional do sujeito.

As imagens, como elementos iconográficos e num âmbito geral, podem representar aspectos cristalizados na sociedade, demonstrando traços de seu passado e, principalmente, elementos contemporâneos, mas que se tornam potenciais às discussões propostas. Os elementos iconográficos estão dispostos e compoem o espaço social, mas, ao mesmo tempo, sua linguagem comunicativa pode parecer furtiva aos olhos rotineiros do lugar. Isso porque o olhar sobre tais elementos presentes no cotidiano, urbano ou rural, podem inferir interpretações que partem do ausente às inesgotáveis.

As iconografias como elementos geotecnológicos, possibilitam a aprendizagem e compreensão de diversas áreas do conhecimento, flexíveis ao alcance de muitos, indistintamente de seu grau formativo, opondo-se à rigidez do aprendizado a partir da escrita. Segundo Lopes (2020, p. 18, grifos nossos),

A imagem possibilita outras **visibilidades e uma aproximação entre as fronteiras do conhecimento** elaborado ou sistematizado (geográfico, pedagógico, filosófico, psicológico, entre outros), **com as experiências dos sujeitos**, uma vez que a sua forma-conteúdo pode apresentar-se de maneira provocativa, permitindo ser tocada por qualquer pessoa. É a **sua abertura para o toque que lhe permite ler o mundo e ir além da palavra escrita**.

Segundo Lopes (2020), o pensamento de que um trabalho direcionado às práticas formativas pode ser feito a partir do uso de imagens possibilita um maior aproveitamento do aprendizado e inclusão social, haja vista as limitações impostas pelo processo de aprendizagem a partir da escrita. Isso porque o processo formativo a partir desse recurso imagético possibilita e amplia o campo de acesso ao conhecimento, reduzindo limitações presentes na formação conceitual a partir da escrita, que exige um conhecimento acerca da junção de letras, fonemas e suas regras.

Quando crianças, iniciamos a alfabetização mediadas por elementos iconográficos e signos cristalizados no processo de aprendizagem, primeiramente, a partir das vogais, e posteriormente, das consoantes. Aos poucos, passamos a aprender a definição nominal de



cada ícone, correlacionando a representação iconográfica ao som, e somente depois reafirmamos esse aprendizado à sua escrita.

Iconografia 1: Atividade iconográfica de alfabetização — vogais

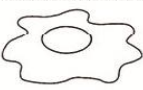
ESCOLA:

NOME:

DATA: / /

COMPLETE AS PALAVRAS COM AS VOGAIS:

A - E - I - O - U

 __VO	 __LHA	 __SA
 __STRELA	 __VSTRUZ	 __VA
 __RSO	 __CULOS	 __LEFANTE
 __BELHA	 __GREJA	 __LHO

LEER APRENDER

Fonte: 40 atividades [...] (2020).

A atividade acima indica um processo formativo para a aprendizagem escrita, tomando por base a questão iconográfica. As imagens representadas na atividade têm o intuito de despertar o interesse cognitivo do sujeito, que é induzido a completar os espaços vazios com as vogais. A ação de preencher os espaços de maneira correta não garante êxito imediato. Mas, ao reafirmar que a primeira representação iconográfica deve ser preenchida com a vogal “o”, o sujeito educando aprende que “o” é de “ovo”, o “i” é de “ilha”, o “a” é de “asa”, e o “e” é de “estrela”. Entende que a vogal “a”, para além da palavra “asa”, também serve para “avestruz”; que o “u” de “uva” é também o “u” de “urso”; que a vogal “o”, antes de “ovo”, volta como inicial de “óculos”. Da mesma forma acontece com o “e” para “elefante”, o “a” para “abelha”, o “i” para “igreja”, finalizando a ficha de atividade completando o espaço vazio com “o” para “olho”.



O mesmo processo de correlacionar as imagens na aprendizagem da escrita de palavras iniciadas com vogais acontece para o ensino das consoantes e da formação de palavras. Isso demonstra como a presença iconográfica potencializa o processo de aprender pela visualização, ou seja, a imagem está presente em todos os ângulos de nossa visão, e ao nosso alcance sempre haverá uma representação imagética.

Ao longo do processo formativo educacional, as disposições de representações iconográficas seguem presentes em diferentes áreas e contextos, com mensagens que complementam o processo educacional, formando o que aparece nos escritos de Joly (2006) como *imagens científicas*, mas, aqui, as chamaremos de **representações iconográficas de conteúdo científico**. Essas imagens fazem parte do ensino e aprendizagem, potencializando o ensino, a aprendizagem e a compreensão de áreas como a Matemática, Química, Biologia, História e Geografia. A presença das *representações iconográficas de conteúdo científico* possibilita enxergar, interpretar, compreender e questionar os fenômenos, as fórmulas e diferentes ações propostas na dinâmica do aprender.

Cabe lembrar que, por se tratar de iconografias de cunho científico, elas podem ser representadas pelos elementos característicos da ciência em questão, ou seja: na Matemática, com números, letras ou gráficos; na Biologia, com representações de células; na História, com imagens de fatos marcantes; e na Geografia, com aspectos cartográficos, paisagens ou elementos sociais.

Iconografia 2: Representações iconográficas de conteúdo científico — Fórmula de Bhaskara

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

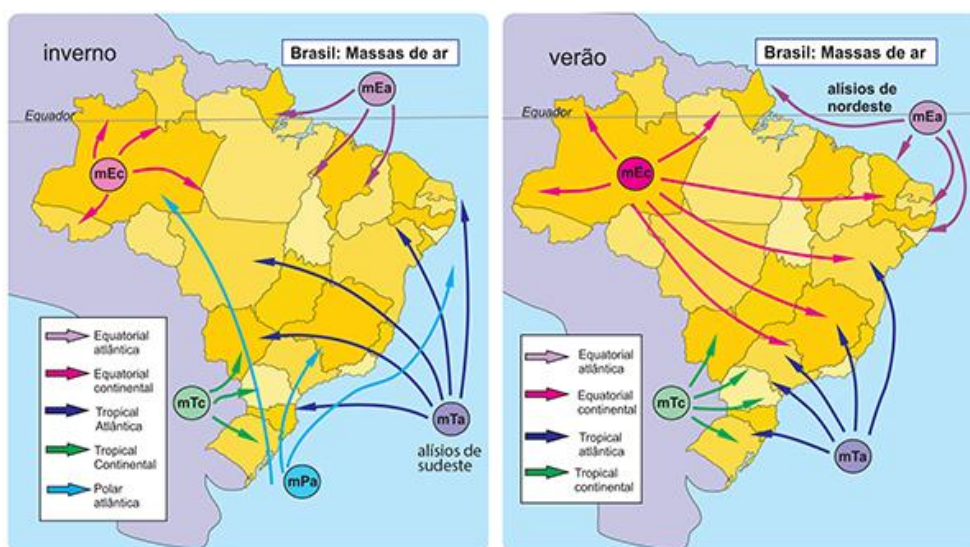
Fonte: Fórmula [...] (2018).

Na fórmula de Bhaskara, uma das mais importantes da Matemática, o objetivo é encontrar as raízes reais para uma equação de segundo grau. Na vida prática, essa fórmula



é empregada em atividades relacionadas, sobretudo à Informática, com desenvolvimento de jogos e websites, dentre outros segmentos profissionais. “A matemática também usa ‘imagens’ como gráficos, figuras, ou a imagem numérica, para representar visualmente equações e fazer as formas evoluírem, observar suas deformações e procurar as leis que as regem” (Joly, 2006, p. 25). Na Matemática, também encontramos inúmeras imagens que auxiliam a compreensão dos conteúdos, sobretudo aqueles que dependem de fórmulas ou que os seus resultados são expressos através de gráficos, como nas funções e equações. A visualização dessas imagens orienta o fazer matemático para uma resolução das questões que foram propostas. A seguir, apresento outro exemplo, agora na área da Geografia.

Iconografia 3: Representações iconográficas de conteúdo científico — Esquema de atuação das massas de ar no Brasil



Fonte: Capucin (2020).

A partir da representação iconográfica acima, observamos o esquema de atuação das massas de ar no território brasileiro. Contudo, além da representação desse esquema, sobressai-se a percepção do espaço brasileiro, cujos contornos aprendemos a (re)conhecer desde o início de nossa formação escolar.

Dessa forma, ao primeiro olhar, é possível identificar, na imagem, o país Brasil e sua divisão em estados, percebendo os limites e dimensões secundárias. A partir de então, o olhar volta para as questões das massas de ar, suas características e localizações. Toda

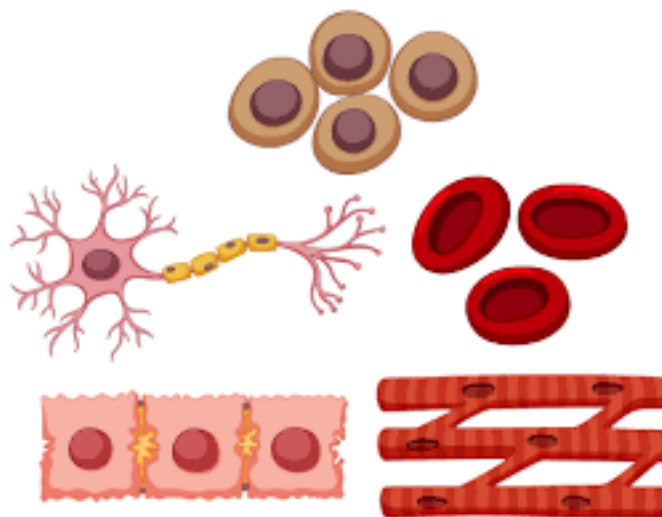


essa abstração somente é possível porque existe uma *representação iconográfica de conteúdo científico* permitindo a compreensão da proposta que será discutida pela ciência geográfica.

Segundo Cazetta (2013, p. 13, grifos nossos), “[...] *as imagens sempre foram muito importantes para a Geografia, especialmente as oriundas da linguagem cartográfica*”, e com os avanços tecnológicos essas imagens podem ser captadas em tempo real, por meio de programas e aplicativos, tais como Google Earth, Street View, imagens de satélite e imagens que podem ser capturadas, registradas pelos smartphones e compartilhadas em classe ou grupos para discussão.

Para fechar essa sequência de exemplos das representações iconográficas de conteúdo científico, apresento aquelas que estão no bojo do ensino de Biologia: as células.

Iconografia 4: Representações iconográficas de conteúdo científico — células biológicas



Fonte: O que [...] (2016).

Na Biologia, as representações iconográficas de conteúdo científico são de suma importância para a construção visual de um conceito, que parte da abstração para uma ideia concreta, com o auxílio da imagem representativa. Em instituições equipadas com laboratórios, existe a possibilidade de visualizar as células por meio de instrumentos como os microscópios eletrônicos. Os exemplos explanam os potenciais pedagógicos a partir das imagens aqui tratadas como *representações iconográficas de conteúdo científico*, enriquecendo o aprendizado e, por conseguinte, contribuindo para o êxito na



assimilação dos conteúdos e do processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma, podemos dizer que, em vários aspectos e segmentos formativos, haverá a presença de imagens com sua representação iconográfica de conteúdo científico. E, remetendo aos exemplos, podemos dizer que o estudante, ao visualizar as representações é capaz de preencher as possíveis lacunas em seu processo de aprendizagem por meio das imagens que lhe são apresentadas. Essa compreensão colabora com a eficácia da aprendizagem, pois como indica Joly (2006, p. 13): “compreendemos que indica algo que, embora nem sempre remeta ao visível, toma alguns traços emprestados do visual e, de qualquer modo, depende da produção de um sujeito: imaginária ou concreta, a imagem passa por alguém que a produz ou reconhece”.

Ainda nesse pensamento, por um viés fenomenológico, enfatizamos que

Vemos as coisas mesmas, o mundo é aquilo que vemos — fórmulas desse gênero exprimem uma fé comum ao homem natural e ao filósofo desde que abre os olhos, remetem para uma camada profunda de “opiniões” mudas, implícitas em nossa vida [...] Ao mesmo tempo é verdade que o mundo é *o que vemos* e que, contudo, precisamos aprender a vê-lo. No sentido de que, em primeiro lugar, é mister nos igualarmos, pelo saber, a essa visão, tomar posse dela, dizer o que é *nós*, e o que é *ver*, fazer, pois, como se nada soubéssemos, como se a esse respeito tivéssemos que aprender tudo (Merleau-Ponty, 2005, p. 15-16, grifos do autor).

Os autores supracitados corroboram que a visão reflete a imagem das coisas que nos cercam (até mesmo das coisas que não enxergamos a olho nu, ou mesmo com nossa visão). Ao passo que nos preenchem, possibilitam-nos refletir sobre qual forma enxergamos o que vemos e, assim, permite-nos fazer uma interpretação subjetiva, alinhada ao próprio ser, diante do mundo em que estamos inseridos. Isso significa que, em cada olhar, existe uma probabilidade infinita de reconhecer o sentido presente em cada aspecto da iconografia disposta neste mesmo mundo.

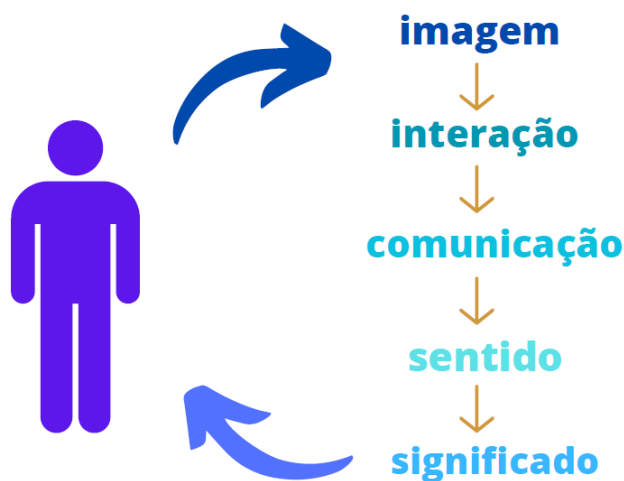
Contudo, não podemos esquecer daqueles sujeitos que apresentam limitações para ver o mundo como os próprios olhos. São pessoas com deficiência visual (seja a baixa acuidade ou cegueira), que dependem de tecnologias assistivas⁴. Por meio delas, a leitura e interação do/com o mundo acontece mediante outros sentidos, como o tato ou audição.

⁴ Há uma vasta discussão e também denominação, de mesma ordem de recursos, acerca da Tecnologia Assistiva. O termo que surgiu primeiramente em 1988, nos Estados Unidos, depois em países europeus, a exemplo de Portugal, como Ajudas Técnicas, e começou a ser discutido no Brasil em 2006, por meio do Comitê de Ajudas Técnicas, sendo definido o termo Tecnologias Assistivas, em 2007 (Bersch, 2017).



Para esses sujeitos, a construção perceptiva das coisas iconográficas germina no auge de suas criações imagéticas. Percebamos que, mesmo nessas circunstâncias, haverá um processo de decodificação da imagem por parte do sujeito, pois ocorrerá uma interação, uma comunicação, e o sentido se fará presente, pois remeterá a um significado.

Iconografia 5: Entre a imagem e o significado



Fonte: Elaborada pela Moreira (2023).

A representação linear, demonstrada acima, completa a trajetória da mensagem que se inicia no olhar (ou a partir das tecnologias assistivas utilizadas), e se propaga por todo o corpo, alcançando a alma do sujeito, conforme descrito em Aggio (2006).

A discussão acerca dos aspectos da comunicação e/ou significação, a partir das imagens, nos encaminha para o campo de estudos semióticos, no qual emerge a “teoria dos signos” (Joly, 2006), posicionando, então, a iconografia como uma representação que está além da esfera visual, mas também mental, por meio de concepções do signo.

Um signo tem uma materialidade que percebemos com um ou vários de nossos sentidos. É possível vê-lo (um objeto, uma cor, um gesto), ouvi-lo (linguagem articulada, grito, música, ruído), senti-lo (vários odores: perfume, fumaça), tocá-lo ou ainda saboreá-lo [...]. Vê-se, portanto, que tudo pode ser signo, a partir do momento em que dele deduzo uma significação que depende de minha cultura, assim como do contexto de surgimento do signo (Joly, 2006, p. 32-33).

O signo, então, é a base da semiótica, a ciência que, sob perspectivas naturais ou sociais, possibilita a compreensão das relações interacionistas entre sujeito e objetos. Segundo Barthes (1999, p. 43, grifos do autor), “[...] o signo é, pois, composto de um



significante e um significado. O plano dos significantes constitui o *plano de expressão* e dos significados o *plano de conteúdo*". Dessa forma, algo, ou alguma coisa, que esteja relacionado a alguém passa à categoria de signo, justamente por estar revestido de expressão e conteúdo, correspondendo, então, à ideia do *fazer sentido para alguém*.

A fertilidade dessa reflexão nos remete à discussão de Eco (2002), na perspectiva de que a comunicação expressa um significado diante do conteúdo que se faz presente. Por conseguinte, a representação iconográfica é uma expressão comunicativa que, embora presente para muitos sujeitos e seja dotada de conteúdo, pode ser absorvida em uma situação única e subjetiva, representando o aspecto abstrato e incorpóreo, particular a cada sujeito.

CONCLUSÃO

A discussão não se encerra, mas podemos afirmar que as iconografias podem ser consideradas como elementos geotecnológicos, bem como, potencializadoras para uma compreensão educacional em processos formativos, sejam eles iniciados ou não, nos ambientes formais de educação. Isso porque, a compreensão do dito não dito para tais elementos, partem da subjetividade compreensiva de cada sujeito, uma vez que, o entrelaçamento do saber cognitivo ao expresso através das iconografias, serão finalizados com base na compreensão do está sendo observado.

As geotecnologias, em seu aspecto para além do maquínico, apresentam um vasto legue de possibilidades para a dinamização da aprendizagem, sendo uma delas, a utilização de imagens ou iconografias, as quais foram aqui apresentadas como representações iconográficas de conteúdo científico, possibilitando a compreensão de conceitos abstratos em diferentes áreas formativas.

A comunicação e aprendizagem através de elementos geotecnológicos como as iconografias, possibilitam a reflexão e compreensão de conceitos, como também do próprio espaço vivido. Isso porque, levam o sujeito a refletir sobre questões relacionadas aos aspectos temporais, presentes nas transformações do lugar, condicionando-o como parte integrante do processo de mudança. Aqui, temos um fator relevante para o processo de educação que se faz através da observação do lugar e dos elementos que o compõem, incluindo o próprio sujeito!

Diante da discussão apresentada, deixamos a proposição de que as imagens, aqui



tratadas como iconografias, são elementos geotecnológicos e potenciais ao processo de aprendizagem, dentro e fora dos espaços de formação educacional. Isso porque, as imagens nos rodeiam e possibilitam múltiplas possibilidades de interpretação e aprendizagem, justamente porque somos seres subjetivos, únicos, mas as possibilidades de aprendizagem são infinitas, se soubermos aproveitar a dinamicidade que as geotecnologias nos apresentam.

REFERÊNCIAS

40 ATIVIDADES de alfabetização para imprimir. **Ler e aprender**, [S.l.], 15 set. 2020. Disponível em: <https://lereaprender.com.br/40-atividades-de-alfabetizacao-para-imprimir>. Acesso em: 25 ago. 2021.

AGGIO, Juliana Ortegosa. **Conhecimento perceptivo segundo Aristóteles**. 2006. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8133/tde-10012008-114644/publico/TESE_JULIANA_ORTEGOSA_AGGIO.pdf. Acesso em: 17 março 2021

BARTHES, Roland. **Elementos de semiologia**. 12. ed. São Paulo: Cultrix, 1999.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 06 jul. 2022.

CAPUCIN, Bruno César. Atuação das massas de ar no Brasil no inverno e verão. [S.l.], 1 maio 2020. Twitter: @brunocapucin. Disponível em: https://twitter.com/BrunoCapucin/status/1256384198715334656?ref_src=twsrc%5Etfw. Acesso em: 9 jul. 2022.

CAZETTA, Valéria. Da política e da poética das imagens: trajetórias de histórias até agora. In: CAZETTA, Valéria. OLIVEIRA JR, Wenceslao Machado de. (org.). **Grafias do espaço: imagens da educação geográfica contemporânea**. Campinas: Ed. Alínea, 2013. p. 09-20.

ECO, Umberto. **Tratado geral de semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2012.

FÓRMULA de Bhaskara. **Educa mais Brasil**, [S.l.], 12 dez. 2018. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/formula-de-bhaskara>. Acesso em: 09 jul. 2022.

HETKOWSKI, Tânia Maria. Geotecnologia: como explorar educação cartográfica com as novas gerações? In: XV ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS



DE ENSINO — ENDIPE, 15, 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2010.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. Campinas: Papirus, 1996.

LOPES, Willian Falcão. **Percepções docentes sobre a potência pedagógica da imagem no ensino-aprendizagem da Geografia**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação e Contemporaneidade) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2020. Disponível em:
<http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2021/03/WILLIAN-FALCAO-LOPES.pdf> Acesso em: 22 jun. 2022.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **O visível e o invisível**. Tradução de José Artur Gianotti e Armando Mora d'Oliveira]. São Paulo: Perspectiva, 2005.

O QUE é célula? **Biologia Net**, Goiânia, 22 nov. 2016. Disponível em:
<https://www.biologianet.com/biologia-celular/o-que-celula.htm>. Acesso em: 9 jul. 2022.

