

ESPAÇOS NÃO FORMAIS E A MOBILIZAÇÃO DE PROCESSOS COGNITIVOS: IMPLICAÇÕES AO ENSINO DE CIÊNCIAS NO ESTADO DO AMAZONAS

NON-FORMAL SPACES AND THE MOBILIZATION OF COGNITIVE PROCESSES: IMPLICATIONS FOR SCIENCE TEACHING IN THE STATE OF AMAZONAS

ESPACIOS NO FORMALES Y MOVILIZACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS: IMPLICACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL ESTADO DE AMAZONAS

Mara Dalila Ferreira de Araújo*

Lucélida de Fátima Maia da Costa**

RESUMO

Neste artigo apresenta-se um recorte de uma pesquisa desenvolvida com o objetivo de compreender em que termos os processos cognitivos mobilizados em espaços não formais amazônicos podem construir referências cognitivas à aprendizagem de Ciências no ambiente escolar. Trata-se de uma pesquisa qualitativa desenvolvida na cidade de Manacapuru, estado do Amazonas, Brasil, segundo pressupostos fenomenológicos. No recorte apresentado, as reflexões e os resultados foram obtidos por meio de observação sistemática e de pesquisa bibliográfica. A base teórica que fundamenta as reflexões estrutura-se a partir das ideias de autores como Pasquali (2019), Cosenza e Guerra (2011), Almeida (2010) e Colley, Hodkinson e Malcolm (2002). Os resultados obtidos indicam que, pela caracterização e pelas possibilidades de estabelecimento de relações entre o que se sente, ouve, vê e experimenta, espaços não formais, como uma área de várzea no período da enchente e vazante do rio, e a área portuária da cidade de Manacapuru-AM, propiciam a construção de referências cognitivas para a aprendizagem de Ciências, pois nesses espaços o ensino desta disciplina mobiliza, principalmente, a percepção, a atenção, a memória e a reflexão crítica acerca das consequências da ação humana sobre o meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Processos cognitivos. Espaços não formais. Aprendizagem.

ABSTRACT

This article presents an excerpt of a research developed with the objective of understanding in what terms the cognitive processes mobilized in non-formal, Amazonian spaces, can build cognitive references to the learning of Science in the school environment. This is a qualitative research developed in the city of Manacapuru, state of Amazonas, Brazil, according to phenomenological assumptions. In the cutout presented, the reflections and the results were obtained through systematic observation and bibliographic research. The theoretical basis underlying the reflections is based on the ideas of authors such as Pasquali (2019), Cosenza and Guerra (2011), Almeida (2010) and Colley, Hodkinson and

* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Professora da Secretaria do Estado da Educação (SEDUC). Endereço para correspondência: Rua Valdemar Ventura, nº 2331, São José, Manacapuru, Amazonas, Brasil. CEP: 69400-710. E-mail: maradalilajonh@gmail.com.

** Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Parintins, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Estrada Odovaldo Novo, nº 4610, D'Jard Vieira, Parintins, Amazonas, Brasil. CEP: 69152-470. E-mail: ldfmaiadc@gmail.com.

Malcolm (2002). The results obtained indicate that, due to the characterization and the possibilities of establishing relationships between what one feels, hears, sees and experiences, non-formal spaces such as a floodplain area during the flood and ebb of the river and the port area of the city of Manacapuru-AM, provide the construction of cognitive references for the learning of Science, because in these spaces the teaching of Science it mainly mobilizes perception, attention, memory and critical reflection on the consequences of human action on the environment in which we live.

Keywords: Science teaching. Cognitive processes. Non-formal spaces. Learning.

RESUMEN

Este artículo presenta un extracto de una investigación desarrollada con el objetivo de comprender en qué términos los procesos cognitivos movilizados en espacios no formales, amazónicos, pueden construir referentes cognitivos para el aprendizaje de las Ciencias en el ámbito escolar. Se trata de una investigación cualitativa desarrollada en la ciudad de Manacapuru, estado de Amazonas, Brazil, según supuestos fenomenológicos. En el recorte presentado, las reflexiones y los resultados se obtuvieron a través de la observación sistemática y la investigación bibliográfica. La base teórica que sustenta las reflexiones parte de las ideas de autores como Pasquali (2019), Cosenza y Guerra (2011), Almeida (2010) y Colley, Hodgkinson y Malcolm (2002). Los resultados obtenidos indican que, debido a la caracterización y las posibilidades de establecer relaciones entre lo que se siente, oye, ve y experimenta, espacios no formales como zona de planicie de inundación durante la crecida y refluo del río y la zona portuaria de la ciudad de Manacapuru-AM, brindan la construcción de referentes cognitivos para el aprendizaje de las Ciencias, pues en estos espacios la enseñanza de las ciencias moviliza principalmente la percepción, la atención, la memoria y la reflexión crítica sobre las consecuencias de la acción humana sobre el medio ambiente.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias. Procesos cognitivos. Espacios no formales. Aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento é um processo complexo, que não pode ser compreendido a partir de uma única perspectiva, pois é influenciado e reflete aspectos históricos, políticos, econômicos e culturais do ambiente onde é forjado. Nesta direção, a escola como espaço de divulgação do saber científico necessita ampliar as bases segundo as quais apresenta o conhecimento, pois há aqueles classificados como científicos, mas há também os ditos não científicos, oriundos de tradições múltiplas. Assim, é profícuo que, no ambiente escolar, sejam desenvolvidas iniciativas capazes de mobilizar os alunos a reconhecerem, valorizarem e buscarem os diferentes tipos de conhecimentos de que necessitam para a vida diária (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018; VERGANI, 2009; ALMEIDA, 2010).

A construção do conhecimento decorre da mobilização de diferentes processos cognitivos, os quais são entendidos, de acordo com Pasquali (2019), Costa e Ghedin (2021), e Cosenza e Guerra (2011), como mecanismos (processos ou módulos cognitivos) dos quais se

pode dispor para captar, processar, armazenar e recuperar informações e estímulos do ambiente.

Em se tratando de ambientes de construção de conhecimentos, os espaços não formais ganham destaque porque as características presentes nesses ambientes despertam curiosidades, emoções e favorecem a troca de conhecimentos socioculturais aptos a, conseqüentemente, tornarem-se potenciais referências para uma aprendizagem significativa. No estado do Amazonas, há um universo de espaços não formais a serem conhecidos, explorados, pesquisados, que oferecem possibilidades para trabalhar os conteúdos de Ciências e relacioná-los com o que o aluno vivencia no dia a dia. Lembrando que falar de espaços não formais – particularmente, os amazônicos – é referir-se àqueles espaços de construção de saber que não são regulamentados por normas ou leis nacionais, tal qual a escola, mas que possuem suas próprias normas e se guiam por lógicas que validam o conhecimento construído na prática, no compartilhamento de experiências, pela vivência.

A experiência, como professoras, possibilitou a percepção de que os alunos manifestam, em suas conversas, saberes locais sobre pesca, enchente, vazante, festas culturais, terras caídas, constituídos no convívio familiar e em espaços não formais nos quais eles transitam, que possivelmente podem ser relacionados a conteúdos escolares de Ciências, despertou interesse pela temática investigada e, conseqüentemente, levou à elaboração do objetivo geral da presente pesquisa que é compreender em que termos os processos cognitivos mobilizados em espaços não formais amazônicos podem construir referências cognitivas à aprendizagem de Ciências no ambiente escolar. Para tanto, é guiada por pressupostos fenomenológicos na perspectiva de Merleau-Ponty (1999) e assume uma metodologia de pesquisa qualitativa, de acordo com Costa, Souza e Lucena (2015), além de González Rey (2010) e Creswell (2010).

2 PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico da pesquisa, de modo específico, encaminha-se a identificar potenciais espaços não formais existentes no entorno de uma escola estadual localizada no bairro Terra Preta, na cidade de Manacapuru, estado do Amazonas, Brasil, bem como articular reflexões sobre a mobilização de processos cognitivos nesses espaços, com o ensino de Ciências na Amazônia.

A pesquisa se desenvolve segundo uma perspectiva fenomenológica. É importante destacar, de acordo com Bicudo (1994, p. 16), que:

[...] a fenomenologia nasceu e cresceu com Edmund Husserl. No entanto, tanto com ele quanto com os outros pensadores fenomenólogos, como Heidegger, Merleau-Ponty, Gadamer e Ricoeur, por exemplo, o pensar fenomenológico tem se desenvolvido gradualmente e tem se transformado de maneira contínua, conforme o tema interrogado e o pesquisador que interroga. Ela surge como um novo método destinado a fundamentar tanto a Filosofia como as Ciências.

Fundamentando-se em pressupostos fenomenológicos, particularmente na perspectiva de Merleau-Ponty (1999), para quem a fenomenologia é uma tarefa descritiva e “a percepção é iniciação ao mundo [...]” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 346), busca-se uma compreensão do fenômeno em estudo a partir do que se percebe, ouve e sente nos ambientes onde a pesquisa se desenvolve. A intenção é caracterizar, da melhor maneira possível, o que atravessa o pesquisador, tendo em mente que “nem todas as coisas são imediatamente compreensíveis” (ALES BELLO, 2006, p. 23). De acordo com Bicudo (2010, p. 29):

Fenomenologia é uma palavra composta por fenômeno + *logos*. Fenômeno, cujo significado é o que se mostra, o que aparece, e *logos*, entendido como pensamento, reflexão, reunião, articulação. Portanto, a Fenomenologia pode ser tomada como a articulação do sentido do que se mostra, ou como reflexão sobre o que se mostra.

A fenomenologia, de acordo com Martins e Bicudo (1983), rigorosamente, possibilita conhecer a realidade, mas não parte de conceitos prévios, de crenças ou de afirmações sobre esta. Tem a intenção de versar diretamente, questionando-a, tentando descrevê-la e procurando captar a sua essência.

“Perceber o fenômeno” quer dizer que há um correlato e que a percepção não ocorre no vazio, mas em um estar-com-o-percebido. Todavia, o que é percebido nunca é visto sem que seja olhado. É o invisível se mostrando, tornando-se visível. Para tanto, solicita ver e uma consciência atenta que o veja. É o ir-às-coisas-mesmas, experiência fundante do pensar fenomenológico, necessário ao rigor do pesquisador fenomenológico. É o livrar-se de pré-conceitos, ou seja, de conceitos prévios que estabeleçam o que é para ser visto. Isso não quer dizer que não trabalhe com experiências prévias do pesquisador, as quais constituem o pré-reflexivo que busca tornar-se reflexivo durante a trajetória da pesquisa. (BICUDO, 1994, p. 18-19).

Na perspectiva da fenomenologia, olha-se para os espaços não formais de modo atento, objetivo, mas sem pré-julgamentos, sem suspeitas, apenas aceitando-os, pois deles emerge o fenômeno que interessa à pesquisa. Ou seja, da realidade percebida é que se originam as reflexões sobre o que nela se mostra e o que foi possível ver, a fim de pensar as referências cognitivas que podem surgir para um ensino de Ciências a partir desses contextos.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que se interessa em conhecer e interpretar modos

e processos de construção do conhecimento pautados em aspectos subjetivos (GONZÁLEZ REY, 2010), construídos em espaços não formais. A qualidade na pesquisa científica se origina da ênfase sobre os processos e significados que não necessitam ser rigorosamente examinados ou mensurados, dada a sua natureza valorativa (DENZIN; LINCOLN, 1994).

A metodologia de pesquisa qualitativa, de acordo com Costa, Souza e Lucena (2015), por não se restringir a seguir prescrições rígidas, dá mais liberdade ao pesquisador para, sempre que necessário, ajustar a rota. Assim, se distancia de percursos que têm como base a “[...] noção de separabilidade entre objeto, sujeito e ambiente; um modo de pensar que se guia, predominantemente, pelas ideias cartesianas de que é necessário fragmentar, simplificar o fenômeno complexo para poder compreendê-lo” (COSTA; SOUZA; LUCENA, 2015, p. 728).

Vela por identificar espaços não formais que apresentam potencial para o ensino de Ciências, bem como conhecer as relações estabelecidas entre os sujeitos que neles habitam ou por eles transitam, então, a compreensão requer o ato de pensar em conjunto o ambiente, os sujeitos e as situações-problemas vivenciadas; interessa-se “[...] pela natureza da realidade dos constructos sociais; pela íntima relação entre o pesquisador, o objeto de estudo e a restrição situacional que forma (que dá corpo) ao questionamento” (DENZIN; LINCOLN, 1994, p. 4). Não é intenção interpretá-los estatisticamente, mas compreendê-los como espaços de construção de conhecimento a partir de reflexões e relações entre sujeitos.

Um dos possíveis pressupostos epistemológicos que permitem a identificação de uma pesquisa qualitativa apresenta-se no modo pelo qual a realidade é compreendida, ou seja, a compreensão da realidade não se restringe a sua descrição e/ou representação por meio de leis físicas ou matemáticas. Trata-se de um processo cognitivo que busca a compreensão da realidade em sua complexidade, sem deixar de observar e considerar sua dinâmica, sua forma de organização histórico-cultural e as relações estabelecidas pelos sujeitos que a constituem. (COSTA; SOUZA; LUCENA, 2015, p. 734)

Para a identificação dos espaços não formais que apresentam possibilidades de articulação com o ensino de Ciências, realizaram-se observações sistemáticas, que, de acordo com Gil (2008), requerem a presença do pesquisador *in loco*, bem como planejamento prévio e um roteiro objetivo, para conhecer o objeto de estudo. Isto porque a observação sistemática não se restringe a apenas olhar, mas também demanda organização e registro. Para tanto, utilizaram-se filmadora, máquina fotográfica e caderno de campo, a fim de registrar com minúcias o ambiente observado, pois, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), quanto mais dados obtidos sobre um fenômeno, quanto mais detalhes de um objeto for possível registrar, maior é a probabilidade de produtividade para a análise final e, consequentemente, o alcance do objetivo

proposto.

Assim, os espaços não formais foram visitados três vezes, em horários diferentes, pois, dessa forma, foi possível perceber as diferenças de luz, de movimento, de temperatura, de presenças, de vida. Foram fotografados e/ou filmados aspectos que, segundo a percepção de quem realizou a pesquisa, podem ser colocados em relação com conteúdos curriculares de Ciências. Paralelamente, anotou-se no caderno de campo a descrição de cada espaço, de acordo com o horário visitado, destacando aspectos convergentes e diferenças percebidas.

Para a análise das informações anotadas, realizou-se um movimento interpretativo, reflexivo, a partir do confronto entre o que foi registrado em fotografias, vídeos e no caderno de campo, tendo como parâmetro uma teia teórica que permitiu a elaboração de uma consciência do sentido e do significado daquilo que foi percebido em campo.

3 ENSINO DE CIÊNCIAS: ESPAÇOS NÃO FORMAIS E MOBILIZAÇÃO DE PROCESSOS COGNITIVOS

Os espaços não formais são entendidos como ambientes fora da escola, que podem ser usados para o ensino de Ciências, mas que, originalmente, não foram concebidos para tal função. Podem ser classificados como institucionalizados (ou institucionais) e não institucionalizados (ou não institucionais) (COLLEY, 2002). De acordo com Almeida, Souza e Souza (2022, p. 126):

Os Espaços Não-formais institucionais são aptos para a execução de práticas educativas. Possuem estrutura física, profissionais qualificados e planejamento prévio de todas as atividades, tais como: museus, zoológicos, parques ambientais, institutos de pesquisas, planetários, jardins botânicos etc. Os Espaços Não-institucionais são ambientes que não dispõem de estrutura adequada às necessidades educativas, porém, com um planejamento prévio, podem se tornar um rico ambiente educativo, tendo como exemplo: cinemas, teatros, praças, parques, feiras, associações, rua, casa etc.

O uso de espaços não formais ganhou destaque a partir do século XX, na década de 1970, com a intensificação dos museus de Ciências como ambientes educativos, com os quais o processo de ensino dessa disciplina pôde estabelecer relações vantajosas (ALMEIDA; SOUZA; SOUZA, 2022). No ensino de Ciências, os espaços não formais apresentam-se como contextos, tanto para a apresentação quanto para a aplicação de conceitos científicos presentes nos currículos escolares.

No âmbito do estado do Amazonas, direciona-se a atenção para espaços não formais, não institucionalizados, comuns em cidades do interior, como os que existem na cidade de Manacapuru-AM e em comunidades ribeirinhas, onde é perceptível a potencialidade para o estabelecimento de relações entre o que se vive nesses ambientes e o que se ensina na escola, não apenas com a intenção de contextualizar os conteúdos curriculares, mas para entender a mobilização cognitiva que neles acontece, pois dessa mobilização resultam processos e produtos que podem dar sentido àquilo que se ensina na escola.

Em muitos desses espaços são desenvolvidas práticas socioculturais capazes de mobilizar diversos processos cognitivos, na busca de soluções para situações-problemas vivenciadas pelos sujeitos que transitam ou habitam ambientes. Aqui, as práticas socioculturais são concebidas como:

[...] os saberes e fazeres de grupos sociais no interior de uma cultura específica. São desenvolvidas na busca de soluções para problemas singulares que surgem na vida das diversas comunidades humanas. Elas contribuem para vencer os desafios cotidianamente enfrentados pelas sociedades, na superação de suas dificuldades e conforme as necessidades de cada grupo. Tais práticas podem ser inovadoras ou tradicionais, conforme os interesses individuais ou coletivos, e de acordo com as características culturais do lugar nas quais são desenvolvidas. (MENDES; SILVA 2017, p. 106)

Em espaços amazônicos não formais, não institucionalizados, como áreas alagadiças, áreas de várzea, áreas afetadas periodicamente pela subida e descida das águas dos rios, seus habitantes são constantemente expostos a situações-problemas que lhes exigem a elaboração de estratégias para solucioná-las. Assim, desenvolvem-se práticas, técnicas e produtos, tais como a construção de marombas (elevações do assoalho das casas de madeira), a realização do puxirum (trabalho coletivo, colaborativo, em que vizinhos e/ou parentes se juntam, por exemplo, para a colheita de uma roça que está sendo alagada) e a observação do vento e do comportamento de animais, para predizer se a enchente do ano vigente será maior ou menor que a do ano anterior. São saberes construídos por outras lógicas, diferentes da educação formal, pautada na cultura científica; são saberes intrinsicamente ligados ao ambiente, “que operam igualmente compreensões e explicações dos fenômenos à nossa volta e dos quais somos parte, produto e produtores” (ALMEIDA, 2010, p. 139).

Tais saberes compreendem parte da formação dos sujeitos que habitam ou transitam pelos espaços não formais amazônicos, uma formação atrelada aos fenômenos naturais; uma ecoformação que, para De La Torre e Moraes (2008, p. 13), pode ser entendida como “uma maneira de buscar o crescimento interior, a partir da interação multissensorial com o meio

humano e natural, de forma harmônica, integrada e axiológica [...]”.

A ecoformação, de acordo com Silva e Costa (2021, p. 305), “é uma formação que, pelo respeito à natureza (eco), ultrapassa as dimensões individualista, cognitiva e utilitária do conhecimento, pois se pauta no diálogo e promove ações colaborativas”, como as que ocorrem no puxirum, na farinhada, na ação das parteiras e benzedeiras. A ecoformação que ocorre em espaços não formais, não institucionalizados, respeita os saberes da tradição, que não se reduzem a senso comum, pois,

[...] diferentemente do senso comum, os saberes da tradição arquitetam compreensões com base em métodos sistemáticos, experiências controladas e sistematizações reorganizadas de forma contínua. Mesmo que não tenham como princípio uma crítica coletiva permanente, tais saberes se objetivam numa matriz de conhecimento que pode ser atualizada, refutada, acrescida, negada, reformada. (ALMEIDA, 2010, p. 67)

Os espaços não formais, muitos existentes no entorno de espaços escolares, se mostram contextos nos quais se podem elaborar distintas narrativas, sobre diferentes métodos e aptidões, para construir conhecimentos necessários ao desenvolvimento da sociedade humana. Porém, tal construção necessita respeitar a natureza da qual o ser humano faz parte; precisa ser uma construção consciente da importância do cuidado que se deve ter com o planeta para a sobrevivência da própria espécie humana.

O entorno forma, pelo menos, tanto quanto o mesmo é formado ou deformado. Diz-se que o termo ecoformação pretende transmitir essa reciprocidade, no núcleo mesmo do *oikos*, do habitat. Somente sabendo como o entorno atua sobre nós, saberemos como formar um entorno saudável, viável e sustentável, atuando preventivamente sobre ele, se preciso for. E exercitando uma ação educativa decidida sobre os seres humanos, com o objetivo de conscientizá-los de sua responsabilidade. (NAVARRA, 2008, p. 241).

Certamente, a ecoformação também pode ocorrer em espaços diferentes dos não formais, não institucionalizados, mas é nestes que se pode ver, sentir e experienciar os resultados das ações humanas sobre a natureza, entendida como a primeira casa dos homens e mulheres. É neles que se podem mobilizar mais efetivamente processos cognitivos, como a percepção, a atenção, a memória e a consciência do professor e dos alunos, pois tais espaços não são apenas lugares para observação, mas são, antes de tudo, lugares para a reflexão e o estabelecimento de relações entre a ação e a consequência dessa busca desenfreada de desenvolvimento que tomou conta da sociedade globalizada.

Os módulos cognitivos podem classificados como processos cognitivos básicos ou

superiores. Os básicos – percepção, atenção e memória – são os mobilizados mais imediatamente frente às situações vividas e compõem a base da cognição humana; já os superiores – linguagem, criatividade, consciência, resolução de problemas e raciocínio – constituem e viabilizam a comunicação e a aprendizagem (COSTA; GHEDIN, 2022; KANDEL *et al.*, 2014; STERNBERG, 2010).

A aprendizagem – particularmente, das Ciências – depende da articulação de elementos que não são unicamente biológicos, racionais, e também depende de fatores culturais, pois a cognição é um processo complexo, biológico e cultural, que sofre influência de aspectos emocionais, sociais e históricos. Embora seu processamento ocorra no cérebro, os fatores que lhe dão sentido estão relacionados à historicidade de cada um, o que envolve relações com os outros, com o lugar onde o indivíduo vive e se desenvolve (COSTA; GHEDIN, 2021).

A cognição pode ser entendida como a capacidade de processar informações através da percepção. Os estímulos recebidos através dos diferentes sentidos ajudam na construção de conhecimentos que permitem integrar as informações adquiridas para avaliar e interpretar o mundo. A cognição inclui diferentes processos, tais como a atenção, a memória, a linguagem, as emoções, a criatividade e a imaginação, que fazem parte do desenvolvimento humano.

Para Ghedin (2012, p. 274), “a cognição é pensada como algo mental, como algo que reflete a mente, não sendo diretamente observável”. De acordo com Sternberg (2010) e Pasquali (2019), além de Bransford, Brown e Cocking (2007), a cognição não é apenas o conhecimento, mas todo o percurso para a sua construção, englobando e mobilizando mecanismos que têm o cérebro como *locus* de processamento e armazenamento das informações captadas e/ou trocadas do/no ambiente.

De forma introdutória, pode-se dizer que a aprendizagem decorre da mobilização de diferentes processos cognitivos acionados pela complexa rede de situações e elementos socioculturais em que se vive. Ghedin (2012, p. 32) aponta que “o fundamental, nos componentes da aprendizagem, é buscar um modo para que o estudante aprenda a controlar e regular seus processos cognitivos”. Para este autor, os processos cognitivos humanos têm uma dinâmica própria, fundamentada em alguns elementos, tais como: atenção, motivação, memória e esquecimento, não podendo, entretanto, ser ignorada a sua dimensão social.

De acordo com Kandel *et al.* (2014, p. 1.256), o “aprendizado se refere a uma mudança no comportamento que resulta da aquisição de conhecimento acerca do mundo e a memória é o processo pelo qual esse conhecimento é codificado, armazenado e posteriormente evocado”.

Assim, os espaços não formais podem ser ambientes propícios para que o aluno

desenvolva determinadas atividades, execute processos mentais e construa experiências, a fim de, a partir da experimentação, da vivência e da reflexão, ampliar seus conhecimentos ou adquirir novas habilidades, pois os processos de aprendizagem estão em direta relação com aquilo que o aluno vive e com seus conhecimentos prévios.

De acordo com Queiroz, Martins, Melo e Godim (2020), o entendimento sobre os processos cognitivos propicia aos professores um embasamento teórico que permite uma compreensão mais aprofundada dos processos de ensino e de aprendizagem, implicando na forma como as estratégias e atividades de ensino podem ser selecionadas. Ghedin (2012) também afirma que não é recomendado trabalhar para que os alunos apenas memorizem, mas que sejam livres para inventar, produzir e criar novos conhecimentos, de modo que não conheçam somente o produto do ensino, mas participem do processo de construção de tal produto.

Em um espaço não formal, o ensino de Ciências é capaz de mobilizar vários processos cognitivos, como as percepções visual, auditiva, tátil, gustativa e olfativa, a partir das cores, dos cheiros, das texturas, dos sons e do vento sentidos nesses lugares. A partir daí, são estabelecidas as relações e reflexões básicas para o desenvolvimento da aprendizagem conceitual. É importante destacar que a percepção, de acordo com Pasquali (2019, p. 21), “[...] é essencialmente dependente da sensação, torna-se difícil falar de uma sem falar da outra. Entretanto, é preciso de imediato adiantar que a sensação é um processo biológico, enquanto a percepção é um processo intelectual”.

O processo intelectual derivado das sensações (a percepção), construído pelos alunos em espaços não formais, não institucionais, espaços de vida, e expresso como saberes locais sobre a pesca, períodos de cheias e vazantes, peixes típicos de determinados rios, terra caída, tipos de árvores e sementes, pode se tornar organizador prévio da aprendizagem de conteúdos de Ciências, em contextos escolares. Pois, enquanto produtos intelectuais construídos pela mobilização de diversos processos cognitivos, enraizados culturalmente, se constituem como importantes referências cognitivas, que dão sentido aos conteúdos curriculares.

Reconhecendo, de acordo com Brasil, Kalhil e Costa (2022, p. 8), que o “conhecimento se constrói através das relações, da consciência crítica da realidade mediatizada pela relação dos sujeitos com o mundo”, é importante destacar que os elementos naturais existentes no entorno da escola, em espaços não formais, não institucionais, podem, se bem utilizados, se transformar em organizadores prévios da aprendizagem, pois, provavelmente, já fazem parte das diversas experiências que os alunos constroem ao longo de suas vidas. Além disto, pelo

sentido que têm na vida deles, podem ser utilizados como elementos estruturantes dos significados que os conteúdos curriculares necessitam. Isto porque a função principal dos organizadores prévios é construir ligação entre o que o aprendiz já sabe e o que ele está querendo aprender (MOREIRA, 2017).

Quando o ensino de Ciências estabelece relações entre os conteúdos curriculares e as vivências dos alunos, as experiências na realidade local e os saberes próprios de um lugar, consegue mobilizar variados processos cognitivos, como a percepção, a atenção, a linguagem, a memória e a emoção. Tudo fica mais significativo e, conseqüentemente, há mais potência para a consolidação da aprendizagem.

O ambiente escolar é importante nos processos de ensino e de aprendizagem, porém o conhecimento extrapola os muros das escolas, e as aulas tradicionais não são a única forma de exposição de conteúdos. Outras possibilidades podem e devem ser experimentadas para contribuir com a aprendizagem significativa dos alunos e, neste contexto estão os espaços não formais – particularmente, os não institucionais –, que possibilitam a interação direta dos alunos com a natureza (TERÁN; ALMEIDA, 2014).

Aprender de forma expressiva é aprender com significados, pois os conhecimentos têm significados para quem aprende, ainda que tais conhecimentos não sejam aqueles compartilhados durante o ensino de uma disciplina. Ademais, todo espaço pode ser utilizado para a realização de práticas pedagógicas potencialmente significativas, contudo, cabe ao professor reconhecer a potencialidade presente em cada espaço (BRASIL; KALHIL; COSTA, 2022; MOREIRA, 2017; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

No caso dos espaços não formais existentes no entorno das escolas, como praças, portos, campos, ruínas, áreas alagadiças, percebe-se que, a partir de sua história, dos aspectos físicos, dos movimentos e das relações pessoais e comerciais neles existentes, podem ser mobilizados processos cognitivos como a percepção, a atenção, a memória, a resolução de problemas e o raciocínio, indispensáveis à aprendizagem de Ciências.

4 RESULTADOS

Os resultados apresentados neste artigo foram obtidos por meio de observação sistemática e de pesquisa bibliográfica, de acordo com as indicações de Gil (2008). A base teórica teve como alicerce as ideias de autores que discutem a mobilização de processos cognitivos e suas implicações à aprendizagem, como Cosenza e Guerra (2011), Pasquali (2019)

e Sternberg (2010), além de estudiosos dos espaços não formais, como Colley, Hodkinson e Malcolm (2002), e Almeida, Souza e Souza (2022). A análise dos dados ocorreu por meio de uma triangulação metodológica, de acordo com Moreira (2002) e Borralho, Fialho e Cid (2015), consistindo na elaboração de uma compreensão a partir do estabelecimento de relações entre dados obtidos por técnicas e/ou instrumentos diferentes.

A partir dos resultados obtidos, ressalta-se que espaços não formais amazônicos, como estaleiros de construção de barcos regionais, áreas de várzea e áreas portuárias, entre tantos outros, são referências e potenciais organizadores prévios da aprendizagem de Ciências.

Em decorrência da observação realizada, destacam-se dois espaços não formais, não institucionalizados: o primeiro, uma área de várzea, e o segundo, a área do porto. Localizados no bairro Terra Preta, na cidade de Manacapuru-AM, ambos se apresentam como potenciais ambientes para o ensino de Ciências.

A área de várzea selecionada é um espaço não formal amazônico que oportuniza a construção de conhecimentos sobre a biodiversidade e sobre a dinâmica do rio em seus períodos de enchente e vazante, além de ser um lugar de vivências para muitos alunos que têm suas casas e suas vidas afetadas, o que lhes exige a elaboração de estratégias para solucionar problemas de saúde, alimentação, moradia, locomoção, ocasionados, periodicamente, pelas águas.

Essa área foi considerada como um potencial espaço não formal para o ensino de Ciências porque, de acordo com Chassot (2016), é necessário tornar o ensino mais sujo, ou seja, encharcá-lo da realidade, uma vez que, geralmente, existe a preocupação de se fazer um ensino limpo, desvinculado da realidade do mundo em que se vive e que se pretende explicar.

De acordo com Souza e Almeida (2010), áreas de várzea são faixas baixas de terra, localizadas às margens dos rios, que, a cada semestre, são inundadas pelas enchentes características dos rios da Amazônia, particularmente aqueles localizados no estado do Amazonas.

Quando ocorre a enchente, dois processos importantes ocorrem nas várzeas: o primeiro é a deposição sedimentar, que aumenta os diques marginais, popularmente conhecida como “crescimento da terra”; e o segundo corresponde ao processo natural de fertilização do solo, o qual fica rico em nutrientes propícios à agricultura de ciclo rápido [...]. (SOUZA; ALMEIDA, 2010, p. 2).

As figuras 1 e 2 apresentam registros da área de várzea, em dois períodos distintos.



Figura 1 – Área de várzea – período da vazante.
Fonte: Mara Dalila (2022).



Figura 2 – Área de várzea – período da cheia.
Fonte: Mara Dalila (2021).

Nesses ambientes naturais localizados no entorno da escola, podem ser encontrados flutuantes e casas de palafitas nas quais alguns alunos moram ou transitam. Ademais, há a frequente presença de embarcações, estaleiros de barcos e canoas, e uma biodiversidade que inclui plantas aquáticas e mungubeiras (*Pseudobombax munguba*) – espécies arbóreas típicas das áreas de várzea, que podem atingir até 40 metros de altura; são decíduas e renovam suas folhagens entre o surgimento das flores e a maturação dos frutos. De junho a setembro, as flores da mungubeira apresentam estruturas robustas de tamanho grande. Polinizadas por morcegos, suas sementes são envolvidas por uma fibra macia, que pode ser usada na fabricação de travesseiros (MENICUCCI, 2007).

As áreas de várzea comportam uma variedade de espécies próprias deste tipo de ambiente, o que propicia a observação, a exploração e o conhecimento de aspectos importantes sobre as espécies de plantas aquáticas conhecidas como angiospermas, seus tipos de folhas, sua função no ambiente e os efeitos da ação humana sobre elas. Isto possibilita o estabelecimento de diálogos entre o que é visto, tocado e/ou experimentado, com o conhecimento científico. Tornam-se espaços onde a teoria e a prática são vivenciadas, o que favorece o ensino e a aprendizagem de conteúdos de Ciências Naturais.

Conforme Costa (2022), em espaços não formais, não institucionalizados, a maneira como são apresentadas as explicações, as orientações e a forma de ensinar evidenciam aspectos culturais que podem identificar determinados grupos socioculturais e o modo como estes constroem o conhecimento em tais ambientes, fato que deve ser conhecido e respeitado quando se pensa o ensino de Ciências, pois não se pode ignorar que as motivações que determinam a mobilização de processos cognitivos em espaços não formais refletem aspectos culturais e podem influenciar no processo de aprendizagem em ambiente escolar (COSENZA; GUERRA, 2011).

No período de cheia dos rios, a área de várzea se modifica pela ação das águas que invadem a terra, a floresta e as casas daquele lugar. O saneamento básico, quando existe, fica precário e as atividades laborais desenvolvidas ali são suspensas. O ensino de Ciências, nesse período, tem a possibilidade de explorar variados conteúdos, como espécies nativas de plantas e animais, fertilização do solo, tipos de moradia, saneamento básico, poluição e as doenças frequentes no período. Pode, também, desencadear reflexões que mobilizam a percepção e a memória sobre o que se vê e sente no ambiente, para que os alunos possam deixar de ser meros espectadores, convertendo-se “[...] em atores/espectadores, considerando que a consciência influi na realidade, já que a percepção depende do observador” (SANZ, 2008, p. 181). Neste

sentido, em espaços não formais, o ensino de Ciências propicia o desenvolvimento de uma aprendizagem a partir da experiencição, que inclui a observação, a vivência e a reflexão crítica.

Cascais e Terán (2017) destacam a importância de perceber que a articulação entre a escola e os espaços não formais pode promover oportunidades para a observação e problematização dos fenômenos de maneira menos abstrata, favorecendo aos alunos a construção do conhecimento científico teorizado na prática.

O segundo espaço não formal apresentado é o porto do bairro Terra Preta, que está localizado à margem esquerda do Rio Solimões. Trata-se da área portuária do bairro mais antigo da cidade de Manacapuru-AM. Esse lugar se originou da movimentação migratória dos índios Muras, considerados como um grupo sem organização tribal, de difícil convivência. A fertilidade do solo e sua estratégica localização, de acordo com Amorin (2013), foram determinantes para que os Muras escolhessem tal lugar. Isto porque:

Do alto dos barrancos se avistava o imponente Solimões e o encontro das águas escuras do rio Manacapuru com as barrentas do rio-mar. Lá poderiam caçar e pescar e ver a tribo prosperar, crescendo e mantendo suas tradições. Esse primeiro aldeamento Mura nas terras pretas e férteis, localizadas próximas à foz do Rio Manacapuru, dá início ao primeiro núcleo habitado da atual sede do município de Manacapuru e onde hoje existe o famoso bairro Terra Preta. (AMORIN, 2013, p. 24)

Atualmente, esse local conta com uma estrutura de porto, com atracamento de balsas de carga e descarga de materiais para abastecimento da cidade. É ancoradouro para barcos de recreio e outras embarcações de pequeno porte. Ali existe um posto de atendimento que atende a população de segunda a sexta-feira. O local possui, ainda, estrutura de garagem, com vigilante que controla a entrada e a saída de carros e pessoas na passarela que dá acesso aos barcos. É nesse porto que chegam os barcos e as rabetas (canoas movidas por motores pequenos) que trazem alunos das comunidades Rosa Mística e Boca do Maracati, localizadas na foz do Rio Manacapuru, confluente do Rio Solimões.

No período da vazante do Rio Solimões, o espaço se torna um ponto turístico, com banhistas e frequentadores a observar sua beleza natural e o famoso pôr do sol, que é exuberante. Em suas proximidades, também existe uma mata onde se localiza o antigo cemitério da cidade. Esse espaço não formal, de acordo com as ideias de Costa (2022, p. 148), “[...] pelo seu potencial de investigação e contextualização, pode se constituir como um elo comunicacional entre culturas diferentes e uma ampliação do espaço de ensino”.

A biodiversidade é abundante no local. O solo, na beira do rio, durante a vazante, forma várias praias e rochas de diferentes tamanhos, bem característicos do lugar nesse período.



Figura 3 – Solo na área do porto.
Fonte: Mara Dalila (2021).

No período da vazante, na margem do rio é frequente a concentração de cardumes de peixes “piabas” e girinos, que despertam os olhares de quem visita o lugar.

O ensino de Ciências na área que constitui o porto do bairro Terra Preta pode mobilizar diferentes processos cognitivos, já que, a partir das sensações das temperaturas, das texturas, dos aromas e das cores do local – processos biológicos –, pode-se despertar a percepção, este que é um processo intelectual, mas essencialmente dependente das sensações (PASQUALI, 2019), e, a partir do qual, é possível o desencadeamento de reflexões sobre as consequências da ação do homem sobre esse ambiente. Então, a percepção mobilizada nesse lugar “consiste no processo de produção da representação mental da imagem cortical, ou seja, a produção da imagem mental, ou melhor, do percepto” (PASQUALI, 2019, p. 23). A imagem mental criada, do espaço não formal observado, torna-se uma base para a aprendizagem estruturada criticamente, por meio da reflexão sobre o que foi percebido no lugar.

Essa imagem mental, que pode ser criada no e do espaço não formal, a partir das sensações que este viabiliza, é muito importante para a aprendizagem das informações captadas, pois:

O cérebro organiza a informação por meio de associações: algum objeto, evento ou característica vai se associando a outros – às vezes, por similaridade; às vezes, por contiguidade de ocorrência –, de maneira que podemos imaginar a formação de redes

semânticas em que cada item forma um nó dessa rede e está ligado a muitos outros nós, conforme as experiências de cada um. (COSENZA, 2016, p. 19)

A presença do aluno no espaço não formal possibilita a ampliação das associações que ele pode fazer para elaborar determinado conceito.

A partir do contexto histórico do bairro e das características físicas do ambiente, é possível mobilizar as memórias, não apenas a cognitiva, mas também a memória cultural, grupal, aquela que valoriza os saberes locais, que estão enraizados nas histórias de vida dos alunos, nas crenças, nos mitos, nos valores, no modo de vida instituído no bairro (COSTA; GHEDIN, 2021). Isto porque:

Os estudos de psicologia social, de psicologia cognitiva e de antropologia evidenciam que toda aprendizagem acontece em cenários que apresentam conjuntos específicos de normas e expectativas culturais e sociais, e que esses cenários influenciam a aprendizagem e a transferência de maneira marcante. (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 20)

Destaca-se como fundamental um bom planejamento para a realização de aulas em espaços não formais, pois suas várias especificidades podem fazer com que, em muitos momentos, o aluno talvez não consiga visualizar ou relacionar o que vê com os conteúdos curriculares. Por isso, é necessário que a ação do professor seja eficiente ao mobilizar o processo cognitivo da atenção nesses espaços. De acordo com Cosenza e Guerra (2011), além de Sternberg (2010), existem diferentes tipos de atenção, e cada indivíduo escolhe prestar atenção naquilo que lhe parece mais importante, que mantém alguma relação com aquilo que ele já conhece ou o desestabiliza, ou seja, o mantém alerta. No contexto do ensino de Ciências, “[...] para uma prática educacional eficaz em um espaço não formal, o professor deve estar atento à escolha do local e também à finalidade daquela escolha, juntamente aos conteúdos escolares” (QUEIROZ *et al.*, 2011, p. 19).

Os espaços não formais, como uma área de várzea ou uma área portuária, são propícios às práticas didático-pedagógicas que ultrapassam os limites das disciplinas escolares e permitem um ensino multi, inter e até transdisciplinar. A falta de estrutura física e regulamentação do espaço escolar não impede que estes se tornem espaços potencialmente significativos para a aprendizagem de Ciências.

A principal diferença da dinâmica de ensino em um ambiente não institucionalizado e em uma escola é a estrutura não disciplinar que rege o propósito da construção do conhecimento nos espaços não institucionalizados. Desse modo, no espaço formal, o

ensino é organizado em torno de disciplinas que acabam limitando a criatividade, tanto do professor como do aluno. (COSTA, 2022, p. 147-148)

Destaca-se, de acordo com Cosenza e Guerra (2011), a importância da interação entre os processos cognitivos e os emocionais, para que ocorra a aprendizagem. Também vale lembrar que, ao responderem aos estímulos recebidos do ambiente e, dependendo do tipo de estímulo, regiões específicas do cérebro são ativadas, favorecendo ou não a aprendizagem. Nesta perspectiva, os espaços não formais são potencializadores de estímulos e ativadores de sensações, percepções, memórias e emoções que têm implicação direta na construção de pontes, referências cognitivas, para a aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos de ensino e de aprendizagem estão intimamente ligados à mobilização de processos cognitivos. Entender a complexidade da mente humana e sua relação com a aprendizagem é um desafio que motiva a busca por conhecimentos para responder questionamentos sobre como os alunos aprendem e como é possível, por meio de estratégias pedagógicas, mobilizar adequadamente processos cognitivos para desencadear a aprendizagem daquilo que o professor está ensinando.

Entre as estratégias de ensino que buscam viabilizar contextos para uma aprendizagem significativa estão os espaços não formais. Nestes ambientes, os alunos mobilizam e manifestam, às suas maneiras, conhecimentos que são próprios de suas vivências, memórias e emoções, e são fundamentais para a consolidação da aprendizagem.

É fundamental perceber que os espaços não formais – particularmente, os não institucionalizados – são potentes para mobilizar processos cognitivos, visto que neles há mais possibilidades de interação entre conhecimentos construídos em matrizes lógicas distintas. Os espaços não formais se tornam potenciais referências cognitivas à aprendizagem de Ciências na medida em que viabilizam uma maior mobilização de processos cognitivos em virtude das características desses ambientes. Isto porque despertam sensações, memórias, emoções e propiciam diálogos entre os saberes da tradição, locais, e os saberes científicos, que ora se complementam, ora se opõem, mas que são indispensáveis para a compreensão do mundo em que se vive e, particularmente, à compreensão de conteúdos de Ciências Naturais.

O ensino de Ciências em espaços não formais abre possibilidades para um ensino contextualizado, situado em realidades próximas ao aluno, para o qual ele não é apenas um

receptor/espectador; um ensino que mobiliza diferentes processos cognitivos, que retira o aluno e o professor de suas zonas de conforto. Deste modo, entende-se que, quando bem explorados/utilizados, os espaços não formais se tornam potenciais referências cognitivas para o ensino de Ciências, mesmo no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ALES BELLO, A. **Introdução à fenomenologia**. Bauru: EDUSC, 2006.

ALMEIDA, M. da C. de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

ALMEIDA, W. A.; SOUZA, A. S. M.; SOUZA, F. C. de. Possibilidades de alfabetização científica em espaços não-formais. In: COTTA, T. M.; ALMEIDA, W. A.; COSTA, M. G. (Orgs.). **Ensino de ciências: currículo, cognição e formação de professores** [recurso eletrônico]. Manaus-AM: Editora UEA, 2022. p. 125-132.

AMORIN, A. A. C. **Terra Preta: a origem**. Manaus: Editora Valer, 2013.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática segundo uma perspectiva fenomenológica. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 23-47.

BICUDO, M. A. V. Sobre a fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Editora Unimep, 1994. p. 15-22.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORRALHO, A. M.; FIALHO, I.; CID, M. A Triangulação Sustentada de Dados como Condição Fundamental para a Investigação Qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, n. 29, p. 53-69, 2015. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5094>. Acesso em: 02 jun. 2022.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Orgs.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

BRASIL, T. L. D. S.; KALHIL, J. D. B.; COSTA, L. G. da. Aprendizagem Significativa: desafios da avaliação no ensino de ciências. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. e22018, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.13144>

CASCAIS, M.; TERÁN, A. Espaços educativos para a alfabetização científica: uma experiência com estudantes dos anos finais do ensino fundamental. **Revista Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 5, n. 9, p. 155-156, abr. 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/56> . Acesso em: 12 mai. 2022.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7 ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. **Non-formal learning: mapping the conceptual terrain**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute, 2002. Disponível em: <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/13176/>. Acesso em: 28 mai. 2022.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSENZA, R. M. **Por que não somos racionais: como o cérebro faz escolhas e toma decisões**. Porto Alegre: Artmed, 2016.

COSTA, L. F. M. Reflexões acerca do ensino de matemática em espaços não formais. In: COTTA, T. M.; ALMEIDA, W. A.; COSTA, M. G. (Orgs.). **Ensino de ciências: currículo, cognição e formação de professores** [recurso eletrônico]. Manaus-AM: Editora UEA, 2022. p. 144-155.

COSTA, L. F. M.; GHEDIN, E. Importância da consideração dos processos cognitivos na didática da matemática. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, São Paulo (SP), v. 19, Edição Especial: Cognição, Linguagem e Aprendizagem em Matemática, pp. 01-20, 2022. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id674>

COSTA, L. F. M.; GHEDIN, E. **Etnomatemática e seus processos cognitivos: implicações à formação de professores**. Jundiaí (SP): Paco, 2021.

COSTA, L. F. M.; SOUZA, E. G.; LUCENA, I. C. R. de. Complexidade e Pesquisa Qualitativa: questões de método. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 727-748, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/903> . Acesso em: 12 abr. 2022.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DE LA TORRE, S.; MORAES, M. C. Introdução. In: DE LA TORRE, S.; PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. (Orgs.). **Transdisciplinaridade e Educação**. São Paulo: TRIOM, 2008. p. 09-15.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. London: Sage, 1994.

GHEDIN, E. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem**. Boa Vista: UERR Editora, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ REY, F. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p295-309.id356>. Acesso em: 31 mai. 2022.

KANDEL, E. R. *et al.* **Princípios de Neurociências**. Tradução Ana Lúcia Severo Rodrigues *et al.* Porto Alegre: AMGH, 2014.

MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação**. São Paulo: Moraes, 1983.

MENDES, I. A.; SILVA, C. A. F. da. Problematização de práticas socioculturais na formação de professores de matemática. **Revista Exitus**. Santarém/PA, v. 7, n. 2, p. 100-126, mai-ago, 2017. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2ID303>

MENICUCCI, T. A. **Filogeografia e estrutura genética de populações da Mungubeira**. Dissertação (Programa Integrado de Pós-graduação em Biologia Tropical e Recursos Tropicais). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus: INPA/UFAM, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/8459>. Acesso em: 03 jan. 2022.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da Percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em educação em ciências: métodos qualitativos**. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, Espanha; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Texto de Apoio nº 14. Publicado em Actas del PIDEAC, 4, p. 25-55, 2002.

NAVARRA, J. M. Ecoformação além da educação ambiental. *In*: DE LA TORRE, S.; PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. **Transdisciplinaridade e ecoformação: um novo olhar sobre a educação**. São Paulo: TRIOM, 2008. p. 235-260.

PASQUALI, L. **Os processos cognitivos**. São Paulo: Vetor Editora, 2019.

QUEIROZ, W.; MARTINS, P. E.; MELO, S. V.; GODIM, N. G. D. Análise do Processo Cognitivo e suas Implicações didáticas no Ensino. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 6, n. 12, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/320>. Acesso em: 03 mai. 2022.

QUEIROZ, R. M. de; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. dos S.; TERÁN, A. F.; QUEIROZ, A. G. de. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté**, Manaus, v. 4, n. 7, p. 12-23, ago-dez, 2011.

SANZ, G. Quem somos nós? Níveis de realidade e de consciência. In: DE LA TORRE, S.; PUJOL, M. A.; MORAES, M. C. (Orgs.). **Transdisciplinaridade e Educação**. São Paulo: TRIOM, 2008. p. 175-204.

SILVA, S. C. R.; COSTA, L. F. M. Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, v. 16, Fluxo Contínuo, p. 295-309, jan-dez, 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/356>. Acesso em: 03 mai. 2022.

SOUZA, J. C. R.; ALMEIDA, R. A. Vazante e enchente na Amazônia Brasileira: Impactos Ambientais, Sociais e econômicos. **VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física**. Universidade de Coimbra, maio 2010. p. 1-10. Disponível em: https://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/jose_camilo. Acesso em: 12 abr. 2022.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TERÁN, A. F.; ALMEIDA, D. P. Aprendizagem significativa em espaços educativos utilizando o tema dos quelônios amazônicos. **5º Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa**. v. 5, p. 810-817, Belém PA-Brasil, set. 2014.

VERGANI, T. **A criatividade como destino: transdisciplinaridade, cultura e educação**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

APÊNDICE 1

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Lucélida de Fátima Maia da Costa

Introdução: Mara Dalila Ferreira de Araújo

Referencial teórico: Lucélida de Fátima Maia da Costa

Análise de dados: Mara Dalila Ferreira de Araújo

Discussão dos resultados: Mara Dalila Ferreira de Araújo

Conclusão e considerações finais: Lucélida de Fátima Maia da Costa e Mara Dalila Ferreira de Araújo

Referências: Mara Dalila Ferreira de Araújo

Revisão do manuscrito: Simone Basílio dos Santos

Aprovação da versão final publicada: Lucélida de Fátima Maia da Costa

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

ARAÚJO, Mara Dalila Ferreira de; COSTA, Lucélia de Fátima Maia da. Espaços não formais e a mobilização de processos cognitivos: implicações ao ensino de ciências no estado do Amazonas. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 10, n. 3, e22052, set./dez., 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14029>

COMO CITAR - APA

Araújo, M. D. F., & Costa, L. F. M. (2022). Espaços não formais e a mobilização de processos cognitivos: implicações ao ensino de ciências no estado do Amazonas. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 10(3), e22052. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14029>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal; publicar uma tradução ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida Universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa

HISTÓRICO

Submetido: 22 de junho de 2022.

Aprovado: 04 de agosto de 2022.

Publicado: 20 de setembro de 2022.