



ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA NA AMAZÔNIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

ECOLOGICAL ALPHABETIZATION IN THE AMAZON: A TEACHING SEQUENCE BY INVESTIGATION.

Caroline dos Santos Vontobel¹, Patrícia Macedo de Castro², Andreia Silva Flores³

1- Secretaria de Educação do Estado de Roraima. Escola Estadual Vitoria Mota Cruz. Rua Zacarias Mendes Ribeiro, 1344, Paraviana, CEP: 69301-970, Boa Vista, RR, Brasil. Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências, Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP 69.307-290, Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: carolvontobel6@yahoo.com.br <https://orcid.org/0000-0003-2722-3610>.

2- Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências, Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP 69.307-290, Boa Vista, Roraima, Brasil. Museu Integrado de Roraima, Instituto de Amparo a Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Roraima. Av. Brigadeiro Eduardo Gomes, 2868, Parque Anauá, Bairro dos Estados, CEP 69.305-010, Boa Vista, RR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2426-8936>.

3- Instituto Federal de Roraima, Campus Novo Paraíso. BR-174, Km-512, CEP 69.365-000. Vila Novo Paraíso, Caracará, RR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7613-3251>.

RESUMO: Uma Alfabetização Ecológica pode fornecer aos estudantes os conhecimentos e competências necessários para debater a solução de questões ambientais de forma integrada. O objetivo foi analisar o processo de aprendizagem de conteúdos de Ecologia na perspectiva da Alfabetização Ecológica (AE) de Capra. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, descritiva com características de observação participante que utilizou técnicas de observação, mapas mentais e produção de textos, que foi desenvolvida no período de fevereiro a julho de 2019. Os dados foram analisados por meio da percepção ambiental dos estudantes investigados nos mapas mentais iniciais e finais e pelos indicadores de AE ancorados nos princípios de Capra identificados nos textos produzidos, sustentando-se na formação do sujeito ecológico. Nos textos e mapas mentais finais foi observado um aumento significativo no vocabulário científico e uma mudança na percepção ambiental. As análises indicam que uma sequência que utilize o ensino de Ciências por Investigação, contemplando os espaços não formais de ensino e atividades de divulgação científica nas feiras de ciências da escola e na feira estadual, são meios auxiliares importantes para dialogar com as outras atividades de sala de aula. Os indícios de AE levantados e apresentados nesta pesquisa, tem relação direta desde a mudança da percepção e da postura dos estudantes frente à problemática ambiental local (Amazônica), até o reconhecimento das nossas ações cotidianas, enquanto professores, para a formação de sujeitos críticos e reflexivos. No contexto de discussão amazônica, a Alfabetização Ecológica é fundamental, pelo fato da região ser contemplada com uma diversidade ambiental e cultural, cabendo às pessoas que fazem parte desta ter um maior comprometimento com as questões de sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Ecológica. Ensino de Ciências por Investigação. Sequência de Ensino por Investigação. Capra. Ecologia.

ABSTRACT: An ecological alphabetization can provide to the students the necessary knowledge and skills to discuss solutions to environmental issues in an integrated way. The aim of this research was to analyze the learning process of ecology contents by Capra's perspective of Ecological Alphabetization (EA). This is a qualitative, descriptive research with aspects of participant observation using observation technics, mind maps, and text production, those were developed in the term of February to July of 2019. The data were analyzed by the analyses of the environmental perception of the researched students on their initial and final mind maps and by the EA indicators based in Capra's fundaments which were identified in the texts produced, supporting the ecological individual formation. In the texts and final mind maps produced were observed a significant increase in the scientific vocabulary and a change in the environmental perception. The analysis indicates that a sequence that teaches science by investigation, including the non-formal education spaces and scientific dissemination activities at the school science fair and the state fair, is major auxiliary methods to dialogue with other classroom activities. The EA evidence raised and introduced in this research has a direct relation to the change in the student's perception and attitude in the light of the local environmental issue (Amazon), to the reconnaissance of our daily actions, as masters, for the education of critical and reflexive ones. In the setting of the Amazon discussion, the Ecological Alphabetization is fundamental, because of the huge environmental and cultural diversity of the region, therefore it's responsibility of the people who are part of these places to have more engagement with sustainable matters.

KEYWORDS: Ecological alphabetization. Science Teaching by Investigation. Teaching Sequence by Investigation. Capra. Ecology.



Recebido em 05/12/2020

INTRODUÇÃO

Uma das preocupações das educadoras e educadores é com a dimensão ambiental da educação, especialmente com o ensino de Ciências nos ensinos fundamental e médio. Embora a popularização da questão ambiental e o movimento ecológico como um movimento global tenham início oficial na década de 1980, já no século XVIII eles empolgavam a Inglaterra (CHASSOT, 2011).

Na época que vivemos, a mudança do paradigma mecanicista para o ecológico, com um pensamento mais ambiental, tem ocorrido em diferentes formas e com diferentes velocidades nos vários campos científicos. Segundo Capra (2012) a tensão básica é a tensão entre as partes e o todo. A ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomística; a ênfase no todo é chamada de holística, orgânica ou ecológica (CAPRA, 2012).

Mauro Grün explica que a visão antropocêntrica (característica do pensamento reducionista) influenciou fortemente a educação moderna, e salienta que “[...] toda a estrutura conceitual do currículo e, mais especificamente, o livro-texto, inocentemente continuam a sugerir que seres humanos são a referência única e exclusiva para tudo mais que existe no mundo” (GRÜN, 2002, p. 46).

A erosão genética, geralmente, está associada às ações antrópicas nos diversos ecossistemas mundiais, onde muitos deles possuem espécies endêmicas e de que a diminuição da diversidade gênica acarreta considerável perda para a humanidade, como ocorre na Amazônia, onde várias espécies que não foram ainda estudadas ou conhecidas e que podem possuir um enorme valor farmacológico correm o risco de entrar em extinção. A produção de organismos transgênicos também gera a diminuição das variedades existentes, pois somente as espécies de interesse selecionadas, manipuladas pelo homem, é que terão a

chance de transportar seus genes às próximas gerações. Portanto, todos esses termos de que a ecologia trata e muitos outros tão pertinentes como esses, tem importância tal, que a vida humana depende da compreensão de que vivemos em uma teia de relações, e dependemos dos demais seres vivos, como está na Carta do Chefe Seattle:

Isso nós sabemos. Todas as coisas são conectadas como o sangue que une uma família... O que acontecer com a terra acontecerá com os filhos e filhas da terra. O homem não teceu a teia da vida, ele é dela apenas um fio. O que ele fizer para a teia estará fazendo a si mesmo (*apud* CAPRA, 2006, p. 224).

Tecendo o conceito de Alfabetização Ecológica

A sobrevivência da humanidade dependerá de nossa alfabetização ecológica, que é a nossa capacidade e habilidade para entender os princípios básicos da ecologia e viver de acordo com sua observação. Isto significa que a Alfabetização Ecológica (AE), ecoalfabetização ou ecoliteracia, devem se tornar uma qualificação indispensável para políticos, líderes empresariais e profissionais em todas as esferas, e deverá ser a parte mais importante da escolaridade, em todos os níveis – desde a escola primária até o ensino básico, faculdades e universidades, na educação continuada e no treinamento de profissionais (CAPRA, 2006).

Richard Zinser, ao propor no seu livro um modelo curricular de uma base para educar os cidadãos globais do futuro argumenta a "necessidade de uma nova abordagem para a educação que transcenda sujeito, disciplinas e fronteiras institucionais, tomando uma perspectiva global é necessária para preparar estudantes para um mundo global" (ZINSER, 2012, p. 64).

O termo Alfabetização Ecológica (AE) apareceu nos trabalhos de David Orr (1992) e Fritjof Capra (2006). Os fundamentos da AE baseiam-se em respostas aos modelos



Recebido em 05/12/2020

industriais e modernos de educação que retornam a estilos de aprendizagem alternativos e experienciais. A AE desafia os últimos 200 anos de educação tradicional em que o conhecimento (epistemologia) supera a experiência e contexto (ontologia) na forma como a aprendizagem é apresentada no ensino de Ciências em geral, desde o ensino fundamental até o médio e demonstra que a educação evoluiu e mudou da abordagem metafísica da aprendizagem na idade média, para o advento da era da pesquisa e da indústria, juntamente com mudanças atuais para as formas empreendedoras e pós-modernas de aprender (ORR, 1992).

Orr (1992) escreveu que a Alfabetização Ecológica promove "[...] a prática e a competência necessárias para agir com base no conhecimento e no sentimento" (p. 92). Ainda argumentou: "Conhecer, cuidar e praticar a competência constitui a base de alfabetização" e que "pressupõe uma consciência da inter-relação da vida e conhecimento de como o mundo funciona como um sistema físico" (p. 92). Capra (2006) sustenta que educar para a alfabetização ecológica requer uma série de mudanças perceptivas que incluem o exame de "relacionamentos, conexões e contexto" (p. 20). Também escreve que as mudanças na percepção envolvem a adaptação nas abordagens de Alfabetização Ecológica introduzida e devem estar incluídas no currículo e na pesquisa educacional.

Neste contexto, os alunos devem ser capazes de sensibilizar-se de um sistema com uma abordagem de aprendizado que inclui inter-relações, pensamento objetivo global, consciência de experiências subjetivas e capacidade de identificar, adaptar e resolver problemas que aparecem dentro de um sistema ou sistemas.

A visão da educação no Brasil e a Alfabetização Ecológica

Um dos princípios do Plano de Desenvolvimento Nacional da Educação (PDE) é compreender o currículo a partir da Educação Sistêmica. A abordagem sistêmica foi introduzida na política educacional brasileira através do PDE - criado em abril de 2007 - e prescreve ações que visam identificar e solucionar os problemas que afetam a educação brasileira, como as ações de combate a problemas sociais que intimidam o ensino e o aprendizado com qualidade. O PDE entrou em vigência com o objetivo de mudar a situação da educação brasileira e está diretamente relacionado com o auxílio das demandas que afetam o desenvolvimento qualitativo da educação como um todo. Foi construído com base em seis pilares, que são: visão sistêmica da educação, territorialidade, desenvolvimento, regime de colaboração, responsabilização e mobilização social (BRASIL, 2007).

O Artigo 35, da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, foi modificado pela chamada Lei da Reforma (Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017) e passa a vigorar acrescida do seguinte art. 35-A:

§ 7º Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e sócio emocionais.

Entretanto, diferentemente da Visão Sistêmica (ou Teoria Geral dos Sistemas - TGS) que pauta o PDE, predomina no Brasil até hoje, uma visão fragmentada da educação, como se as etapas e modalidades não fossem momentos de um processo, cada qual integrados numa unidade geral, como se não fossem elos de uma cadeia que deveriam reforçar-se mutuamente. Essa visão fragmentada teve início em princípios de controle governamental que entendiam os investimentos em educação apenas como gastos.



Recebido em 05/12/2020

O desenvolvimento da Alfabetização Ecológica é uma visão de processo de aprendizagem que apoia o modelo de como os alunos aprendem sobre o mundo e as relações que eles compartilham dentro de sistemas pessoais, locais e globais. A capacidade ecológica de ler e entender os sistemas globais nos quais os estudantes se encontram exigem uma consciência objetiva aberta que requer métodos de aprendizagem na sala de aula que trabalham com os estressores que existem na experiência de vida direta dos aprendizes no ensino de Ciências. Os alunos estão tentando ganhar conhecimento e entender seu lugar no mundo.

Para Capra (2006) “ser ecologicamente alfabetizado, ou ecoalfabetizado, significa entender os princípios de organização das comunidades ecológicas (ecossistemas) e usar esses princípios para criar comunidades humanas sustentáveis” (p. 231).

Logo, a AE pode ser entendida como a compreensão dos princípios de organização que os ecossistemas evoluíram para sustentar a teia da vida e é o primeiro passo na estrada para sustentabilidade (CAPRA, 2006). De acordo com Colin McGinn (2004, p.5), "o conhecimento sozinho não é suficiente para constituir Alfabetização Ecológica". O conhecimento é influenciado pelas experiências e deve ser fundido com comportamento e um sentimento de conexão à natureza.

De acordo com Orr (1992), “uma pessoa ecologicamente alfabetizada deve ter uma base da compreensão da ecologia e da sustentabilidade, além do desejo e das ferramentas para resolver problemas ambientais”. Para tanto, é necessário ensinar os princípios básicos da ecologia para nos tornarmos ecologicamente alfabetizados, e conhecer as diversas redes de interação que constituem a teia da vida, esses são os objetivos da AE. Por meio dela é possível "compreender as múltiplas relações que se estabelecem entre todos os seres vivos e o

ambiente onde vivem, e que tais relações, constituem a teia que sustenta a vida do planeta" (CAPRA, 2006, p.11). Essa compreensão só é possível através da mudança na percepção e no pensamento das sociedades e dos líderes das mesmas, ao que Capra chama de *ecologia profunda*.

Ensino de Ecologia: importância no contexto amazônico

A Alfabetização Ecológica não nasce pronta, é necessário que seja formada nos sujeitos e, nesse processo, os professores são fundamentais na construção de uma educação científica. Filho *et al* (1995) citado por Piza e Fachín-Terán (2009), diz que a escola é o meio ideal para o desenvolvimento de uma consciência sobre determinado assunto.

O modelo educacional reducionista, contribuiu pouco para a formação de sujeitos com consciência ecológico-crítica. Nesse sentido ressaltam Silva *et al* (2015) que consciência significa desenvolver o olhar além do tempo de vivência.

Assim sendo, surgiu a necessidade de questionar como mudar esse comportamento para retornar à relação homem e natureza, e repensar a função da escola como para preparar sujeitos ecológicos. Dessa forma, corroboram Cunha e Fachín-Terán (2015) ao dizer que no mundo contemporâneo percebe-se uma crise ambiental, onde suas consequências são sentidas e absorvidas pelas classes populares e que estas são invisíveis ao poder público, aliado a isso, a péssima qualidade de vida, os preços cada vez mais altos de itens de primeira necessidade, a escassez de água que a cada ano fica mais rara. Assim sendo, faz-se necessário considerar a importância da proposta de ações que tenham em sua competência o desenvolvimento de pessoas sensíveis as questões ambientais, levando em consideração a constante evolução e mudanças em que a escola está submetida,



Recebido em 05/12/2020
acrescentam eles

Pesquisadores do Brasil, entre eles os da região Amazônica (BATISTA, 2003; FILHO, 2006; CUNHA & FACHIN-TERÁN, 2015; MAGALHÃES *et al*, 2015; SILVA *et al*, 2015; VONTOBEL *et al*, 2018; PEREIRA *et al*, 2019), preocupam-se com a degradação planetária, e a Amazônia, fica sob olhares dos mesmos, devido sua rica biodiversidade e seu processo dinâmico de interação entre as diversas formas de vida, que segundo Sioli (1985) apud Queiroz (2013), a Amazônia tem suas peculiaridades e guarda muitos mistérios em suas formas de vida, “sobretudo em relação aos processos vitais, tanto na floresta como nos corpos d’água desta região tremendamente rica em espécies de organismos, que representa um clímax no desenvolvimento dos seres vivos sobre a Terra” (p. 43).

De acordo com Batista (2003), o homem na Amazônia tem agido de forma negativa sobre o meio ambiente, visto que no início, os habitantes eram indígenas e, ao chegar o conquistador, trouxe suas mazelas, sua ambição, suas doenças, sua violência e, por conta disso, populações inteiras foram dizimadas, outras entraram em abastardamento e, ainda outras em um processo precário de aculturação.

Outro fator apresentado por Filho (2006) que tem causado desequilíbrio ecológico na Amazônia e afeta toda a humanidade, são as queimadas, que têm sido constantes, para limpeza de pastos e preparação do solo para agricultura, com vistas a retirada de ervas daninhas e ao mesmo tempo para adubar o solo com elementos químicos liberados na queima da madeira. Porém, a perda de matéria orgânica na camada superficial do solo é maior, além da destruição da floresta, e a perda da biodiversidade.

Os povos estão conscientes que as ciências ambientais são indispensáveis para criar e manter a qualidade da vida na Terra e, nesse sentido, a ecologia tornou-se um ramo da

ciência importante para a humanidade (MONTEIRO, 2010). Apesar disso, dizem Santos e Fachín-Terán (2011), existem algumas questões desafiadoras para a Alfabetização Ecológica na Amazônia, para estes pesquisadores: A educação em ciências na Amazônia é um desafio para as políticas de governo tanto estaduais como federais, pois são do tamanho da mesma. Por se tratar de uma área com grande extensão territorial e com imensa riqueza natural pouco explorada por pesquisadores da região, já há indícios de perda da sua biodiversidade. Soma-se a isso, a necessidade da aquisição de conhecimentos científicos e de se preparar sujeitos ecológicos, do contrário, agravará perdas futuras, além dos problemas ambientais.

Para a comunidade científica o “Brasil é considerado o país da mega diversidade e a floresta amazônica [...] um dos ecossistemas de maior diversidade biológica do planeta” afirmam Higuchi e Higuchi (2004, p. 41), necessitando, portanto, que sejam fomentadas comunidades humanas sustentáveis com atitudes responsáveis. Nesse sentido, é indispensável a Alfabetização Ecológica para formar sujeitos ecológicos desde o início da educação básica começando pela Educação Infantil. Como salientado anteriormente, a alfabetização que se tem é apenas para a leitura e escrita. Corrobora Monteiro (2010) ao afirmar a necessidade da Alfabetização Ecológica para o ser humano não perder o vínculo com a natureza.

A pesquisa teve como objetivo analisar o processo de aprendizagem de conteúdos de Ecologia na perspectiva da Alfabetização Ecológica de Capra por meio do Ensino de Ciências por Investigação na disciplina de Biologia, no contexto de uma turma do Ensino Médio de Roraima, na região Amazônica.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, descritiva com características de



Recebido em 05/12/2020

observação participante que utilizou técnicas de observação, mapas mentais e produção de textos. Os sujeitos da pesquisa foram 25 estudantes de ambos os sexos do terceiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da capital, Boa Vista, Roraima. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/UERR - parecer consubstanciado de número 2.679.413) e desenvolvida no período de fevereiro a julho de 2019.

A pesquisa fez parte de um trabalho de

Dissertação de Mestrado defendida no ano de 2019, onde os dados foram validados por meio da análise da percepção ambiental dos estudantes investigados nos mapas mentais iniciais e finais e pelos indicadores de AE, ancorados nos princípios de Fritjof Capra (2006) identificados nas narrativas.

A pesquisa dividiu-se em três fases, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Fases da pesquisa com de detalhamento dos instrumentos de coleta e e análise dos dados.

Fases da Pesquisa	Instrumentos	Análise dos dados
I - Diagnóstica	Texto e Mapa mental inicial.	Categorias para análise da percepção dos estudantes: 1 Abrangente 2 Reducionista 3 Romântica 4 Socioambiental 5 Utilitarista
II - SEI	Proposição do problema pelo professor e estudantes. Resolução do problema pelos estudantes. Sistematização dos conhecimentos elaborados pelos estudantes. Descrever e desenhar novo mapa mental.	Elaboração e Desenvolvimento da SEI
III - Final	Texto final. Mapa mental final. Apresentação dos trabalhos na feira de ciências da escola. Análise da percepção ambiental e dos indicadores de AE dos estudantes investigados	Categorias para análise da percepção dos estudantes: 1 Abrangente 2 Reducionista 3 Romântica 4 Socioambiental 5 Utilitarista Indicadores de Alfabetização ecológica

Fonte: As autoras (2018).



Recebido em 05/12/2020

A primeira fase, diagnóstica, constituiu-se na coleta das percepções prévias dos alunos investigados referente aos conteúdos de ecologia e meio ambiente. Para isso, foram produzidos textos e mapas mentais diagnósticos e estes, posteriormente avaliados e classificados em categorias, já que cada um percebe, se comporta e responde distintamente às atividades no e sobre ambiente. Estudos de percepção ambiental possibilitam entender melhor a associação entre ser humano e meio ambiente, suas pretensões, julgamentos e atos, sendo possível conhecer o perfil de cada pessoa diante de aspectos da problemática ambiental (RAMOS *et al.*, 2009).

Conforme Oliveira (2006) a percepção dos indivíduos pode ser diagnosticada por meio de mapas mentais, que correspondem a desenhos onde se representa o espaço em

que se vive. A importância de aplicar os mapas mentais com os estudantes se dá uma vez que os mesmos levam em conta o cotidiano, o lugar em que vivem e o fantasiado, ou seja, as percepções, os pensamentos e opiniões, bem como as experiências que foram adquiridas na escola através dos professores e seus saberes enquanto atores sociais (AIRES; BASTOS, 2011).

Para a análise, os mapas mentais elaborados foram classificados dentro de cinco categorias, apontadas por Rodrigues e Malafaia (2009) como adequadas para organizar as percepções de meio ambiente e ecologia demonstradas pelos estudantes. A produção dessas categorias fundamentou-se nos estudos de Brügger (1999) e Reigota (2009). No Quadro 2, são apresentadas as descrições dessas categorias

Quadro 2. Categorias adotadas para análise das percepções dos estudantes sobre meio ambiente e ecologia, de acordo com Rodrigues e Malafaia (2009).

Categorias	Descrição
Abrangente	Define o meio ambiente de uma forma mais ampla e complexa. Abrange uma totalidade que inclui os aspectos naturais e os resultantes das atividades humanas, sendo assim o resultado da interação de fatores biológicos, físicos, econômicos e culturais.
Reducionista	Traz a ideia de que o meio ambiente se refere estritamente aos aspectos físicos naturais, como a água, o ar, o solo, as rochas, a fauna e a flora, excluindo o ser humano e todas as suas produções. Diferentemente da categoria romântica, não proclama o enaltecimento da natureza.
Romântica	Elabora uma visão de “super natureza”, mãe natureza. Aponta a grandiosidade da natureza, sempre harmônica, enaltecida, maravilhosa, com equilíbrio e beleza estética. O homem não está inserido neste processo.
Socioambiental	Desenvolve uma abordagem histórico-cultural. Essa leitura apresenta o homem e a paisagem construída como elementos constitutivos da natureza. Postula uma compreensão de que o homem se apropria da natureza e que o resultado dessa ação foi gerado e construído no processo histórico. Muitas vezes o homem surge como destruidor e responsável pela degradação ambiental.
Utilitarista	Esta postura, também dualística, interpreta a natureza como fornecedora de vida ao homem, entendendo-a como fonte de recursos para o homem. Apresenta uma leitura antropocêntrica.

Fonte: Rodrigues e Malafaia (2009).



Recebido em 05/12/2020

A segunda fase compreendeu atividades de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) que, seguiu a proposta de Carvalho et al. (2017) que sugerem quatro etapas para essas ações, sendo: 1 - Etapa de proposição do problema pelo professor e estudantes, 2 - Etapa de resolução do problema pelos estudantes, 3 - Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados pelos grupos e

4 - Etapa do escrever e desenhar.

Nesta proposta didática da SEI trabalhamos o tema Conhecimento Regional

– o lugar onde vivo, como tema principal, adequando-se aos interesses e características dos alunos. No Quadro 3, detalhamos cada atividade da SEI em termos de estratégias e dos conteúdos abordados

Quadro 3. Atividades desenvolvidas em cada momento da SEI com a descrição das estratégias e conteúdos.

Atividade	Momento da SEI	Descrição estratégias
1	Problematização	Aula de Campo: “O lugar onde vivo: conhecendo o entorno da escola”. Discussão das questões da aula de campo, delimitação dos temas e grupos de pesquisa.
2	Resolução do Problema e Sistematização do Conhecimento	Pesquisas bibliográficas e de Campo. Laboratório de informática – cada grupo iniciou as pesquisas sobre seus temas utilizando os computadores do laboratório de informática. Também foi distribuído material impresso.
3	Sistematização e Contextualização do Conhecimento	Vídeos Biomas do Brasil, Exposição Virtual e leitura de textos.
4	Sistematização e contextualização do Conhecimento	Leitura e discussão de textos: Fluxo de energia nos ecossistemas, níveis tróficos: pirâmides ecológicas e os ciclos da matéria; relações ecológicas intraespecíficas (competição, cooperação, colônias e sociedades) e interespecíficas (competição, interações tróficas – herbivoria, predação e parasitismo, mutualismo, comensalismo e inquilismo).
5	Sistematização do Conhecimento	Aula de Campo Visita guiada ao Parque Ecológico Bosque dos Papagaios”.
6	Sistematização e contextualização do Conhecimento	Apresentação dos grupos de trabalho – Seminários.
7	Escrever e Desenhar e Avaliação	Apresentação dos grupos de trabalho –Feira de Ciências da Escola e Feira Estadual de Ciências de Roraima (FECIRR).

Fonte: As autoras (2019)



Recebido em 05/12/2020

A sequência didática investigativa foi desenvolvida a partir do tema *Conhecimento regional: o lugar onde vivo*, que buscou abordar temas conceituais e expandi-los conforme a própria complexidade dos problemas ambientais e dos impactos desses nos sistemas naturais e sociais (nas proximidades da escola), ressaltando a inclusão dos aspectos sociais, econômicos e culturais regionais do Estado de Roraima, na região Amazônica.

Ao final da SEI, cada aluno produziu um texto final, que deveria contemplar todas as fases do que foi estudado durante o processo. Estes textos foram avaliados para que o objetivo proposto na pesquisa fosse cumprido: o de analisar o processo de aprendizagem de conteúdos de Ecologia na perspectiva da Alfabetização Ecológica de Capra por meio do Ensino de Ciências por Investigação. Para tanto, foram necessários alguns indicadores de AE. Os indicadores são instrumentos importantes de gerenciamento nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações em geral. Neste sentido, servem para acompanhar o andamento de projetos, programas e políticas. Permitem observar o alcance de metas, apontar avanços, identificar os problemas em vista à correção e principalmente a necessidade de mudanças (BRASIL, 2009).

Capra (2006) não fala explicitamente sobre os indicadores de AE. No entanto, quando aborda seus conceitos quanto ao processo, apresenta indícios e comportamentos que são os fatores que determinam se houve ou não a AE.

Para esses indícios ou comportamentos típicos, atribuímos a nomenclatura de Indicadores de Alfabetização Ecológica. Tomamos o mesmo autor, Capra (2006), que trata sobre a temática, e selecionamos os indicadores que o mesmo apresenta como

requisitos essenciais para a constatação da AE. Compreendemos que por meio destes indicadores, poderemos interpretar os resultados, gerenciando o desempenho, ampliando a análise crítica dos resultados a serem apresentados, sustentando o processo de tomada decisão e avaliação do processo educativo.

Os indicadores de AE nesta pesquisa se baseiam na compreensão de Capra (2006, p.11), que escreve que “para uma pessoa ser ecologicamente alfabetizada é imprescindível: conhecimentos básicos sobre ecologia, conhecimentos básicos sobre ecologia humana e conceitos de sustentabilidade bem como os meios necessários para a solução dos problemas”. A organização dos indicadores de AE, trazem os princípios de Capra (2006): interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade e sustentabilidade.

Por fim, a terceira fase, que consistiu na elaboração de um novo mapa mental e texto final, análise da percepção de meio ambiente dos estudantes investigados e interpretação dos indicadores de AE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA

Apresentamos os indicadores de AE por meio de uma perspectiva de ancoragem que com ideias centrais possibilitam indícios interpretativos, que nos levam a possibilidade compreensiva da temática. Queiroz (2013) propõe que a análise por intermédio deste critério é apenas uma forma, não representando um método ou receita para se alcançar os indicadores, mas sim uma visão interpretativa de possíveis indicadores.

Utilizamos as seguintes ancoragens baseadas em indicadores de AE propostos por Capra (2006), e estabelecidas por



Recebido em 05/12/2020

Queiroz (2013), sendo elas: 1) Entendimento sobre o meio ambiente (interdependência/diversidade/parceria); 2) Identificar-se como parte do meio ambiente (interdependência); 3) Compreensão da função dos seres vivos (parceria/diversidade); 4) Compreensão do desequilíbrio ecológico (parceria); 5) Identificação de problemas ecológicos

(interdependência) e, 6) Adquirir conhecimentos básicos de ecologia (interdependência/parceria/diversidade).

A ancoragem (a partir das ideias centrais dos textos finais dos alunos) e os indicadores de AE, baseados nos princípios de Capra (2006) estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4. Ancoragem e Indicadores de Alfabetização Ecológica baseados nos princípios de Capra (2006).

Ancoragem (Ideias centrais)	Indicadores de AE baseados nos princípios de Capra
1) Entendimento sobre o meio ambiente (interdependência/diversidade/parceria/sustentabilidade/natureza cíclica); 2) Identificar-se como parte do meio ambiente (interdependência); 3) Compreensão da função dos seres vivos (parceria/diversidade/natureza cíclica); 4) Compreensão do desequilíbrio ecológico (parceria/natureza cíclica); 5) Identificação de problemas ecológicos (interdependência/sustentabilidade/natureza cíclica); 6) Adquirir conhecimentos básicos de ecologia (interdependência/parceria/diversidade/natureza cíclica).	Parceria; Interdependência; Natureza cíclica (reciclagem) Sustentabilidade; Diversidade.

Fonte: Indicadores baseados nos princípios de Capra (2006), adaptado de Queiroz (2013, p.142).



Recebido em 05/12/2020

Com relação a análise do material, para cada trecho do texto narrado pelos estudantes foram identificadas e selecionadas as partes mais importantes, associadas ao lado de ideias centrais que apontam para os indicadores de Alfabetização Ecológica utilizando os princípios de Capra referente a escrita de cada um dos estudantes participantes.

Nos trechos dos textos analisados evidenciamos todas as ancoragens que se fundamentam a partir dos indicadores de AE. O primeiro indicador foi o entendimento sobre o meio ambiente, onde os alunos, por meio das várias atividades da SEI (principalmente as atividades em espaços não formais – nas aulas de campo “Lugar onde Vivo” e no “Parque Ecológico Bosque dos Papagaios”) puderam compreender a variedade de ambientes que ocorrem tanto no entorno da escola como em uma maior escala, e perceber a grande diversidade que o nosso ecossistema manifesta.

Reconhecer-se como parte do ambiente (interdependência) é o segundo indicador e é o que Capra nomeia como Teia da Vida, entendendo que todos fazem parte de uma comunidade ecológica, que estamos conectados numa grande rede de relações, ilustrando que um ser necessita do outro e tem sua importância na vida de ambos. Este indicador está presente na maioria das escritas dos investigados.

O terceiro indicador que traz a compreensão da função dos seres vivos (parceria). Tal compreensão surge do entendimento do princípio da parceria que de acordo com Capra (2006, p. 233) “[...] num ecossistema, os intercâmbios cíclicos de energia e de recurso são sustentados por uma cooperação generalizada”. Essa percepção de que um ser necessita e tem o outro como parceiro de desenvolvimento e de vida nos leva ao quarto indicador: a compreensão do desequilíbrio ecológico, com exemplos

nítidos das escritas dos estudantes 10, 17, 19 e 23 (Quadro 5). Para Capra (2006, p. 232 - 233) “A parceria, que é a tendência de formar associações, para estabelecer ligações, para viver dentro de outro organismo e para cooperar, é um dos certificados de qualidade de vida”. Isso demonstra que, o extermínio de qualquer espécie afetará diretamente a vida de outros seres.

O entendimento do princípio da interdependência leva-nos ao quinto indicador de AE que é identificar problemas ecológicos. Os estudantes conseguiram indicar vários problemas ambientais na atividade da aula de campo no entorno da escola e durante as investigações seguintes, como: queimadas de lixo nos quintais, que podem levar à queimadas em grandes espaços no período seco (terreno da força aérea); construção de residências em áreas de preservação ambiental (próximas ao rio), ocasionando a retirada dessa população nos períodos chuvosos e transmissão da malária; objetos que podem acumular água e ser criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus da dengue, zica e chicungunha; carência de coleta seletiva do lixo no bairro, bem como destinação incorreta (aterros sanitários funcionam como “lixão”); ausência de acessibilidade nas dependências da escola e entorno – ruas, calçadas, estacionamentos e parques, incluindo o Parque Ecológico Bosque dos Papagaios.

A AE é pautada na teoria dos sistemas vivos, que tem Capra como um dos seus principais representantes e divulgadores. Ela preconiza que os conhecimentos sobre os aspectos ambientais e ecológicos sejam estudados considerando os princípios ecológicos. Isso significa entender, por exemplo, um problema ambiental, ou um conteúdo ecológico, na perspectiva de que há uma interligação entre os seres no sistema vivo, por isso, existe a relação de interdependência, o que de acordo com



Recebido em 05/12/2020

Capra (2006), são sistemas, um todo integrado, que não se reduz às partes.

Capra (2006, p. 231) explica que “para compreender essas lições, precisamos compreender os princípios básicos de ecologia”. Os entendimentos desses princípios básicos e de todos os outros já descritos, nos leva ao último indicador que referencia a AE, que é adquirir conhecimentos básicos de ecologia.

Considerando alguns trechos do texto dos estudantes que citaram termos da ecologia, conseguimos coletar as percepções deles sobre alguns conceitos específicos da “Ecologia” (Quadro 6).

Dentre os trechos acima podemos observar que apenas o aluno 13 reconheceu a Ecologia enquanto ciência. Nos demais, há uma relação com a ideia de natureza, fato atribuído ao conceito ligado à ecologia ao lidar com as relações na natureza.

Na literatura, há várias definições de Ecologia. Krebs (2001, p. 2), define como “o estudo científico das interações que determinam a distribuição e abundância de organismos”. Segundo Begon *et al.* (2006), a ecologia se preocupa com o organismo, com a população e a comunidade das espécies. E por compreender as relações entre os seres vivos e destes com o meio

onde vivem, Capra (2006) e Caldeira e Fonseca (2008) apresentam a definição de Ecologia como uma Ciência Sistêmica.

Em relação ao entendimento de um ponto central na ecologia, o “*ecossistema*”, obtivemos alguns textos com os trechos a seguir (Quadro 7).

Quadro 6 - Transcrição das narrativas dos estudantes investigados sobre o entendimento de Ecologia

Aluno	Trecho
A 03	<i>Ecologia é onde tem plantas, animais e que dá pra trabalhar não na teoria, mas na prática, então ecologia é isso, é a natureza em si, é essa relação, animais, plantas, e o homem como animal.</i>
A 07	<i>Ecologia é tudo que pode ser feito pelo espaço, ambiente, a natureza, o local onde a gente vive, na natureza.</i>
A 13	<i>Uma ciência que estuda o meio ambiente como um todo e a existência de seres vivos. Ecologia é o que estuda a existência, a biodiversidade do planeta, estuda a existência dos insetos, das árvores, da água, dos animais. A ecologia é a ciência que estuda essa questão da biodiversidade da natureza.</i>
A 18	<i>Ecologia é resgatar a valorização do próprio ambiente em que vivemos, do ecossistema, seja ele voltado pras árvores ou também voltado aos animais.</i>

Fonte: As autoras (2019).



Recebido em 05/12/2020

Quadro 7- Transcrição de trechos dos textos dos estudantes investigados em relação ao entendimento de Ecossistema.

Aluno	Trecho
A 05	<i>...ecossistema é como uma engrenagem de vários sistemas de seres que se colaboram, se ajudam, se auto-vivem e da mesma forma que promove sua própria energia para se auto-viver eles também promovem a vida dos outros seres. Então, porque um vai ligado a outros sistemas que vai permitindo que as coisas funcionem de uma forma razoavelmente boa pra cada um e pra todos.</i>
A 19	<i>..é o que enfeita o planeta. É a questão do planeta, tudo o que envolve está inserido nele, é a riqueza.</i>

Fonte: As autoras (2019).

A percepção de ecossistema do aluno 19 como riqueza está associada ao termo diversidade, “*...é o que enfeita o planeta*”. Percebemos o sentido de variedade, de riqueza que há no planeta; e no trecho “*a questão do planeta, tudo o que envolve está inserido nele*” traz o conceito de biosfera, que é o conjunto de todos os ecossistemas que compõem o planeta.

O aluno 05 apresentou elementos do pensamento sistêmico, uma abordagem ecossistêmica, mostrando o fluxo de energia e matéria por meios dos seres bióticos (vivos) e abióticos (não vivos) nos

ecossistemas. Esta compreensão está de acordo com o indicador de AE de Capra que relaciona a compreensão de três fenômenos: a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia.

Quanto a outros temas como biodiversidade, as respostas foram ligadas ao significado do prefixo “*bio*” da palavra biodiversidade, que significa vida. Alguns destacaram sobre toda forma de vida do planeta e, outro chamou atenção para o desconhecimento sobre toda a diversidade de vida que há (Quadro 8).

Quadro 8 - Transcrição de trechos dos textos dos estudantes investigados com relação ao termo Biodiversidade.

Aluno	Trecho
A 02	<i>..no planeta também observamos a biodiversidade, bio, que é a vida.. e diversidade, as várias formas de vida..</i>
A 04	<i>A diversidade de vida que existe mesmo e que a gente não tem noção ainda do que é que existe, da quantidade de diferenças de vida que existem.</i>
A 23	<i>Então tudo o que está e que tem vida na terra, nós chamamos biodiversidade.</i>

Fonte: As autoras (2019).

Santiago (2012) demonstrou em seu trabalho a importância dos conhecimentos em ecologia para a compreensão das questões ambientais. Por isso, embora o conhecimento ecológico esteja interligado, a AE trata também das questões socioambientais.

Essa compreensão dos alunos investigados aproximou-se do pensamento sistêmico de Capra (2006, p. 35) que diz, “a teia da vida consiste em redes dentro de redes. Na natureza, não há “acima” ou “abaixo”, e não há hierarquias”.

A partir desse entendimento, compreendemos que todos os seres vivos estão interligados, dentro de um sistema. É preciso que, as relações humanas e destas com os ambientes, sejam vistas a partir do ponto de vista sistêmico. Isso significa buscar soluções para os problemas, pensando nas futuras gerações, e essas soluções precisam ser sustentáveis. Para Capra (2006), uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras.



Recebido em 05/12/2020

Implementar uma mudança duradoura nas escolas pode levar muito tempo e esforço. A mudança para um pensamento sistêmico ou ecológico, significa mudar o ambiente, a estrutura, os padrões de comunicação e os valores e prioridades da educação. Isso vai levar tempo e exigir persistência.

É da natureza dos sistemas resistir às mudanças. Felizmente, ao se alterar uma parte do sistema, como acontece ao se mexer no fio de uma teia de aranha, mobiliza-se todas as partes desse sistema (CAPRA, 2006). A mudança pode começar em qualquer lugar, seja, por exemplo, na melhoria da qualidade da merenda escolar, ao fazer uma horta na escola, na redução do lixo escolar, nas discussões das salas de aula (como nesta sequência por investigação apresentada) ou conhecendo o lugar e atuando na comunidade. O que importa é fazer avanços, persistir quando a mudança ocorre lentamente. A recompensa pode ser criar ambientes de aprendizagem nos quais o currículo e a prática estejam interligados, ambientes em que aprender faça parte da vida real, que os ciclos naturais reflitam os ciclos do conhecimento e que se possa sentir prazer em ter raízes na comunidade.

Os problemas mais profundos não são resolvidos rapidamente, mas os estudantes de uma escola, podem começar a reabilitar os lugares e nesse contexto, restaurar o contexto da vida. Nesse mundo em que faltam muitas coisas, talvez as próximas fronteiras a serem exploradas serão as dos lugares em que moramos e trabalhamos.

Mapas mentais finais dos alunos

No final da SEI, também são apresentados os resultados do mapa mental final, realizados com os estudantes. A Figura 1 apresenta a comparação das concepções de meio ambiente apresentadas pelos investigados após a aplicação da SEI.

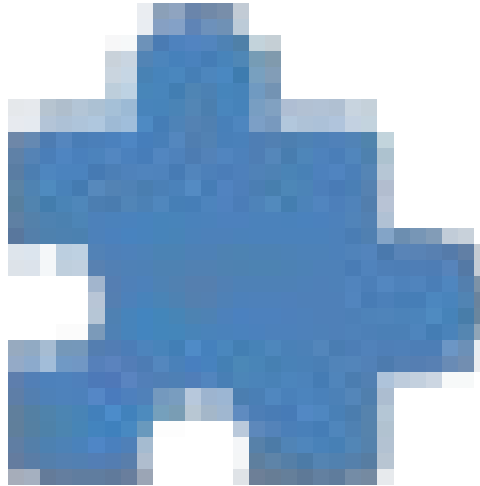
Com base na Figura 1, verifica-se que existem diferenças entre as concepções

inicial e final de meio ambiente reveladas pelos alunos investigados.

A sequência didática investigativa com o tema *Bioma: o lugar onde vivo*, abordou temas conceituais e os expandiu, ressaltando a própria complexidade dos problemas ambientais e dos impactos desses nos sistemas naturais e sociais, e incluindo os aspectos sociais, econômicos e culturais regionais do Estado de Roraima.

Recebido em 05/12/2020

Figura 1 - Comparação das concepções de meio ambiente apresentadas pelos estudantes investigados após a aplicação da SEI.



Object 2

Fonte: As autoras (2019).

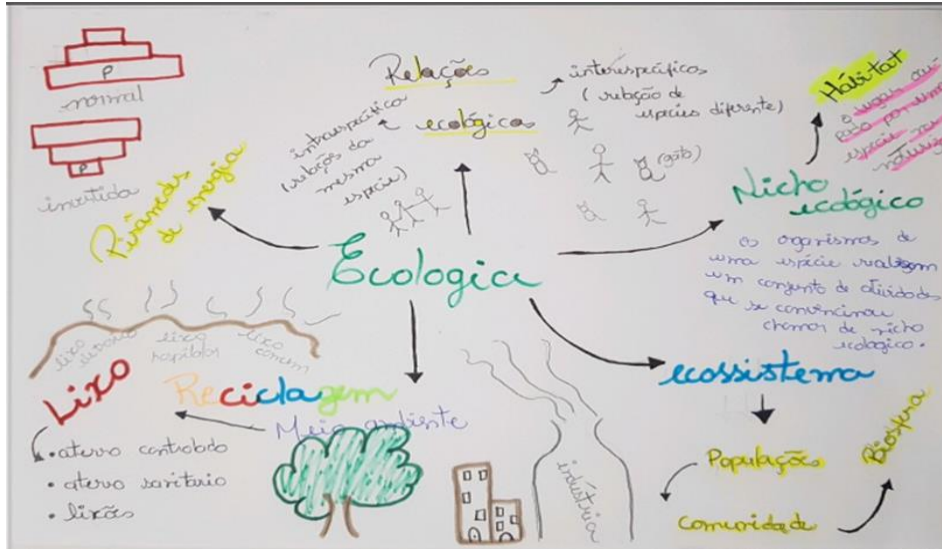
Antes do desenvolvimento da SEI, havia predominância da visão “*reducionista*” de meio ambiente (11 estudantes investigados). Já ao avaliar as concepções desses mesmos estudantes após as atividades da sequência, observou-se uma mudança conceitual, especificamente relacionada à visão “*abrangente*” (de três estudantes na concepção inicial para dez na concepção final). Para Tamaio (2000), o contexto no qual os alunos estão inseridos e a abordagem pedagógica, contém vários conceitos que são elaborados historicamente e nos dirigem à

relação indivíduo-entorno, reforçando a necessidade de levar-se em conta a inter-relação dos alunos com o mundo social.

Esses resultados já eram esperados, afinal espera-se que uma SEI relacionada diretamente às questões ambientais regionais ofereça aos estudantes subsídios mais amplos e ao mesmo tempo específicos sobre meio ambiente e ecologia, conduzindo-os a uma concepção “*abrangente*” (Figuras 2, 3 e 4).

Recebido em 05/12/2020

Figura 2 – Exemplo de Mapa mental produzido por estudante investigado que demonstra uma concepção "abrangente" de meio ambiente.



Fonte: As autoras (2019).

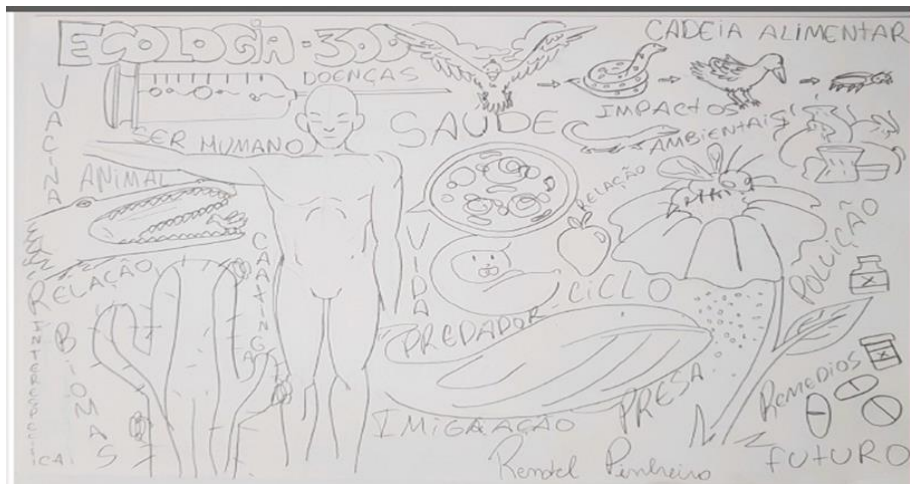
Figura 3 – Exemplo de Mapa mental produzido por estudante investigado que demonstra uma concepção "abrangente" de meio ambiente.



Fonte: As autoras (2019).

Recebido em 05/12/2020

Figura 4 – Exemplo de Mapa mental produzido por estudante investigado que demonstra uma concepção "abrangente" de meio ambiente.



Fonte: As autoras (2019).

Santos e Sato (2001) enfatizam que para a compreensão da complexidade ambiental agregada à interação entre ser humano e ambiente (concepção “abrangente”) é fundamental o exercício de uma abordagem mais ampla que englobe uma visão contextualizada da realidade ambiental (possível por meio da atividade 1 da SEI: Aula de Campo - O lugar onde vivo: conhecendo o entorno da escola), os componentes biofísicos e as condições sociais (todas as atividades da SEI). Essa abordagem pressupõe que o conceito de meio ambiente não permaneça limitado ao enfoque ecológico, no que diz respeito à conservação da natureza, da biodiversidade ou da contaminação e degradação dos ecossistemas.

A SEI propôs inicialmente a observação e descrição do entorno da escola como ponto de partida e, posteriormente, a formação de

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos, por meio da identificação dos indicadores de AE inseridos em uma SEI, a abertura de uma mudança que possa conduzir os alunos à um reconhecimento de seu papel e função no meio ambiente, e que possam perceber-se como agentes transformadores da realidade ao seu redor.

grupos de estudos e

proposição de problemas a serem resolvidos. Foi possível explorar conteúdos da ecologia de maneira interdisciplinar com outras ciências naturais, ciências sociais, línguas e outras. Carvalho (2017) enfatiza que o ciclo de indagação como ferramenta de investigação e ensino (pergunta, ação e reflexão) pode favorecer a construção do conhecimento, do raciocínio e do pensamento crítico e assim, os estudantes podem reconhecer as consequências das ações humanas em seu entorno e no planeta e se tornar mais aptos a tomar decisões.

Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências possibilita desenvolver uma diversidade de estratégias pedagógicas diferenciadas em espaços educativos, contribuindo para que o estudante construa seu próprio conhecimento.

Os problemas mais profundos não são resolvidos rapidamente, mas os estudantes de uma escola, podem começar a reabilitar os lugares e nesse contexto, restaurar o contexto da vida. Nesse mundo em que faltam muitas coisas, talvez as próximas fronteiras a serem exploradas serão as dos lugares em que moramos e trabalhamos.



Recebido em 05/12/2020

Procuramos, por meio da identificação dos indicadores de AE inseridos em uma SEI, a abertura de uma mudança que possa conduzir os alunos à um reconhecimento de seu papel e função no meio ambiente, e que possam perceber-se como agentes transformadores da realidade ao seu redor. Portanto, estes indicadores tem a perspectiva de trazer um rico subsídio para a formação de gerações mais preocupadas com o fluxo da vida e os ciclos da natureza, que segundo Capra (2006, p.13) nos lembra e destaca a responsabilidade em deixar para filhos e netos um mundo com as mesmas oportunidades que temos hoje.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRES, B. F.; BASTOS, R. P. *Representações sobre meio ambiente de alunos da educação básica de Palmas (TO)*. *Ciência & Educação* 2(17): 353-364. 2011.
- BATISTA, D. *Amazônia: cultura e sociedade*. Valer, Manaus, 182p. 2003.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. L. *Ecologia: De indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Artmed, São Paulo, 752 p. 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2007. *O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas*. MEC, Brasília.
- BRASIL. Ministério da Educação. 2009. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. MEC, Brasília.
- BRÜGGER, P. *Educação ou adestramento ambiental?* Letras Contemporâneas, Florianópolis, 159 p. 1999.
- CALDEIRA, G.; FONSECA, A. M. A. *Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis*. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* 1(3):70 - 92. 2008.
- CAPRA, F.; STONE, M. K.; BARLOW, Z. 2006. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. Cultrix, São Paulo, 312 p. 2006.
- CAPRA, F. *O ponto de mutação*. Cultrix, São Paulo, 432p. 2012.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. Cengage Learning, São Paulo, 164 p. 2017.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Unijuí, Ijuí, 368 p. 2011.
- CUNHA, R. G.; FACHÍN-TERÁN, A. *Alfabetização ecológica na educação infantil usando anfíbios anuros em espaços educativos*. Anais VII Forum Internacional de Pedagogia. Parintins: AM. 2015.
- FERNANDES, J. A. B. *Você vê essa adaptação?: a aula de campo em Ciências entre o teórico e o empírico*. 2007. Tese de Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 326 p. 2007.
- FILHO, J. M. *O livro de ouro da Amazônia*. Ediouro, Rio de Janeiro, 442p. 2006.
- GRÜN, M. *Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária*. Papirus, Campinas, 128 p. 2002.
- KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. Longman, California, 346 p. 2001.
- MAGALHÃES, A.; CASTRO, P. M. *Agenda 21 na perspectiva de CTS e suas contribuições para a Alfabetização Científica em uma escola pública estadual de Roraima*. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, Atas do X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015. p. 50 – 51.
- McGINN, C. 2004. *A Construção de um Filósofo*. Record, Rio de Janeiro, 266 p.
- MONTEIRO, B. *Ideias sobre Alfabetização Ecológica: Ecologia e Amazônia*.



Recebido em 05/12/2020

Amazônia, Belém, 234 p. 2010.

Oliveira, N. M. *A Educação Ambiental e a percepção fenomenológica através dos mapas mentais*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental do RS, v. 16 (1): 32 - 46. 2006.

ORR, D. W. 1992. *Ecological literacy: education and the transition to a postmodern world*. State University of New York Press, Albany, 232 p.

PEREIRA, E. C. T.; MACIEL-CABRAL, H. M.; SILVA, S. C.; CASTRO, P. M. *A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia*. Retratos da Escola, Brasília, v. 13, n. 26, p. 541-553, mai./ago. 2019. Disponível em <<http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde>>

PIZA, A. A. P.; FACHÍN-TERÁN, A. *O homem Amazônico e sua percepção sobre conservação dos recursos naturais*. ARETÉ – Revista Amazônica de Ensino de Ciências 2 (4): 111 – 127. 2009.

QUEIROZ, R. M. *Alfabetização Ecológica no Ensino Fundamental utilizando o “caramujo africano” Achatina fulica*. 2013. Dissertação (Mestrado), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus. 184 p. 2013.

RAMOS, A. P. B.; PAIVA, M. S. D.; FILGUEIRA, J. M. *A inserção da educação ambiental na prática pedagógica: uma análise segundo a visão*

VONTOBEL, C. S. V.; TRESSOLDI, G. B.; MOURA, R. J.; CASTRO, P. M.; *Estação Ecológica de Maracá: uma aula-passeio como possibilidade de espaço não-formal de educação*. Bol. Mus. Int. de Roraima, Boa Vista, v. 12 (2): 30 - 38.

dos alunos dos cursos técnicos integrados do CEFETRN. HOLOS, v. 22 (4): 62-73. 2009.

REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. Brasiliense, São Paulo, 88 p. 2009.

RODRIGUES, A. L.; MALAFAIA, G. *O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto*.

Revista de Estudos Ambientais, 11(2): 44-58. 2009.

SANTIAGO, G. R. *Encontros e desencontros entre ecologia e educação ambiental - uma análise científica*.

2012. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo. 89 p. 2012.

SANTOS, J. E., SATO, M. *A contribuição da Educação Ambiental à esperança de Pandora*. RiMa, São Carlos, 124 p. 2002.

SANTOS, S. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A. *Motivadores de educação em ciência: um olhar para a Amazônia*. UEA Edições, Manaus, 224 p. 2011.

SILVA, G. S.; MARTINS, P. C. S.; FACHÍN-TERÁN, A.; BARBOSA, I. S.; SOUZA, J. C. R. *A utilização do espaço não formal de educação “Lagoa Azul” como instrumentos de alfabetização ecológica nas séries iniciais do ensino fundamental*. Anais 5º Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia: educação em ciências: ciência, tecnologia e saberes tradicionais. SECAM. Manaus. 2015.

2018.

ZINSER, R. *A curriculum model of a foundation for educating the global citizens of the future*. OntheHorizon, v.20 (1): 64 -73. 2012.