

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A CONSTRUÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS: UMA ANÁLISE SOBRE A TEMÁTICA MEIO AMBIENTE E SERES VIVOS

MEANINGFUL LEARNING AND THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL PRODUCTS: AN ANALYSIS ON THE THEME OF THE ENVIRONMENT AND LIVING BEINGS

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EDUCATIVOS: UM ANÁLISIS SOBRE LA TEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS SERES VIVOS

Regina Sayuri Ogawa

regininhasayuri@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9727-3560>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Valéria da Silva Vieira

valeria.vieira@ifrj.edu.br

<https://orcid.org/0000-0002-4988-1190>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Tânia Aparecida da Silva Klein

taniaklei@uel.br

<http://orcid.org/0000-0002-0137-0973>

Universidade Estadual de Londrina

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar como os produtos educacionais abordam os temas meio ambiente e seres vivos à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, a partir da seleção de produtos educacionais presentes no portal eduCAPES. A busca foi realizada por meio da ferramenta BUSCA^d e foram identificados *a priori* 160 trabalhos, entre os anos de 2013 a 2023. Verificamos que a partir do ano de 2019, temos o maior número de publicações a respeito da temática Meio Ambiente e Seres Vivos, associadas a Teoria da Aprendizagem Significativa. Quatro categorias foram elencadas para a análise dos trabalhos predominantes na educação básica: os anos de publicação, as etapas da Educação Básica, as palavras-chave, as áreas e os recursos educacionais da TAS. Foram observadas diferentes estratégias de intervenção com maior prevalência de sequências didáticas abrangentes e não necessariamente alinhadas às Unidades de Ensino Potencialmente Significativa, além da ausência do uso de diagramas V. Outras áreas do conhecimento foram identificadas, como Ciências Humanas e Ciências Exatas, que abordam a temática meio ambiente, além da área das Ciências da Natureza.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria da Aprendizagem Significativa; Ensino de Ciências; Meio Ambiente; Seres Vivos.

ABSTRACT

This study aimed to analyze how educational products address the themes of the environment and living beings in light of the Theory of Meaningful Learning, based on the selection of materials available on the eduCAPES portal. The search was conducted using the BUSCA^d tool, and 160 works were initially identified, covering the period from 2013 to 2023. It was observed that from 2019 onwards, there was a notable increase in publications on the topics of Environment and Living Beings associated with the Theory of Meaningful Learning. Four categories were established for the analysis of the works focused on basic education: stages of Basic Education, keywords, subject areas, and educational resources related to the Theory of Meaningful Learning (TAS). Various intervention strategies were observed, with a predominance of comprehensive didactic sequences, not necessarily aligned with Potentially Meaningful Teaching Units (UEPS), in addition to the absence of the use of V diagrams. Other fields of knowledge were also identified, such as Human Sciences and Exact Sciences, which address environmental issues alongside the area of Natural Sciences.

KEYWORDS: Theory of Meaningful Learning; Science Education; Environment; Living Beings.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar cómo los productos educativos abordan los temas del medio ambiente y los seres vivos a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo, a partir de la selección de materiales disponibles en el portal eduCAPES. La búsqueda se realizó mediante la herramienta BUSCA^d, identificándose inicialmente 160 trabajos, comprendidos entre los años 2013 y 2023. Se observó que a partir de 2019 hubo un aumento significativo en las publicaciones sobre los temas del Medio Ambiente y los Seres Vivos asociados a la Teoría del Aprendizaje Significativo. Se establecieron cuatro categorías para el análisis de los trabajos centrados en la educación básica: etapas de la Educación Básica, palabras clave, áreas del conocimiento y recursos educativos relacionados con la Teoría del Aprendizaje Significativo (TAS). Se observaron diferentes

estrategias de intervención, con una mayor prevalencia de secuencias didácticas amplias, no necesariamente alineadas con las Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas (UEPS), además de la ausencia del uso del diagrama V. También se identificaron otras áreas del conocimiento, como las Ciencias Humanas y las Ciencias Exactas, que abordan la temática ambiental, además del área de las Ciencias Naturales.

PALABRAS CLAVE: Teoría del Aprendizaje Significativo; Enseñanza de Ciencias; Medio Ambiente; Seres Vivos.

INTRODUÇÃO

Os temas que norteiam a Educação Ambiental (EA) vem ganhando força com os passar dos anos. Apesar de não ser um tema novo, sua abordagem vem crescendo em debates que envolvem práticas em sala de aula. Dentre os objetos da EA, podemos destacar a contribuição para o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes com relação aos problemas socioambientais.

A EA deve ser uma prática social intencional, com o objetivo da construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e valores sociais para a justiça socioambiental e proteção do meio ambiente, desenvolvida a partir de uma prática educativa crítica e emancipatória que rompa e supere a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda persistente na prática pedagógica das instituições de ensino. Então, as ações clássicas em EA, como por exemplo, a coleta seletiva, reciclagem, o plantio de mudas de árvores para o reflorestamento, dentre outras atividades, não podem ser apenas o ponto de chegada e sim o ponto de partida para reflexões-ações mais críticas (Dias; Bomfim, 2011).

Ao se trabalhar a EA na Educação Básica, verificamos algumas dificuldades como não ter bibliografias suficientes para trabalhar os temas relacionados à EA, exigindo que os professores busquem fontes alternativas para trabalhar sobre este tema. Além disso, para se trabalhar de forma interdisciplinar e transversal, conforme proposto pelo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1998), os professores não dispõem de tempo suficiente para planejamento e organização de projetos e atividades.

Com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, a EA e o estudo dos seres vivos têm ganhado relevância no cenário educacional, especialmente pela crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável e a preservação da biodiversidade. Nas escolas, no entanto, muitos desafios se apresentam como a falta de materiais adequados, assim como mencionado anteriormente, e metodologias que promovam uma Aprendizagem Significativa. Este cenário exige práticas pedagógicas que possibilitem os estudantes compreenderem as relações complexas entre o meio ambiente e os organismos vivos, a fim de formá-los como cidadãos conscientes e ativos na preservação ambiental (Brasil, 2018).

Além disso, em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, sendo composto por 17 objetivos e 169 metas (Nações Unidas, 2024). A EA está relacionada com a meta 4 "Educação de Qualidade", cujo objetivo é "garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos e todas (Nações Unidas, 2024, s.p.)", além da busca por conscientização sobre a importância da preservação ambiental, sustentabilidade e o papel de cada um no cuidado com o meio ambiente. Assim, ao abordar o meio ambiente, é possível também tratar dos seres vivos, investigando como se relacionam com o ambiente em que vivem e explorando seus modos de vida. Esse trabalho pode partir das ideias, representações e disposições emocionais e afetivas que os estudantes trazem para a escola, valorizando seus conhecimentos prévios. Dessa forma, enfatiza-se o estudo do desenvolvimento dos animais, dos microrganismos envolvidos nos processos de decomposição e de seus ciclos de vida (Brasil, 2018).

Então, a Aprendizagem Significativa pode ser uma aliada na EA. Ausubel (2003) e seus colaboradores (Moreira, 2012; Novak; Gowin, 1984) nos apresentam o conceito de Aprendizagem

Significativa, definido como “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe” (Moreira, 2012), ou seja, a aprendizagem ocorre quando o aprendiz consegue atribuir significados aquilo que está sendo aprendido, a partir de algum conhecimento preexistente e relevante na estrutura cognitiva do sujeito.

Sendo assim, para se ter uma Aprendizagem Significativa, é necessário ter algumas condições, tais como, o material de aprendizagem utilizado pelo professor. Este deve apresentar uma estrutura conceitual explícita, a terminologia e o vocabulário empregados não precisa ser totalmente novo e nem difícil, mas devem ser explicadas de modo que façam algum sentido ao aprendiz (Pozo; Crespo, 2009). Tais explicações corroboram com o exposto por Ausubel (2003) e seus colaboradores (Moreira, 2012; Novak; Gowin, 1984) sobre as condições para uma aprendizagem significativa. Ausubel (2003) sustenta que o estudante aprende um determinado conteúdo quando consegue relacioná-lo com sua vivência, sendo o conhecimento prévio fundamental para atribuir significado à aprendizagem.

Desta forma, esse trabalho teve como objetivo analisar como os produtos educacionais abordam os temas meio ambiente e seres vivos à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, realizado por meio da ferramenta BUSCAD¹ (Buscador Acadêmico). Utilizamos como questionamento: “De que forma os produtos educacionais apresentam a temática Meio Ambiente e Seres Vivos vinculada a Aprendizagem Significativa na Educação?” Escolhemos o portal eduCapes², entre os diversos disponíveis, por sua ampla acessibilidade aos estudantes de cursos profissionais. Além disso, o eduCapes frequentemente se destaca como uma das principais plataformas de divulgação pública dos produtos desenvolvidos nesses cursos. Para a seleção dos produtos educacionais, adotamos o recorte temporal de 2013 a 2023. A análise foi realizada com base nos princípios da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (1977), sendo as categorias definidas a partir da leitura e interpretação dos materiais.

TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), inicialmente proposta por David Ausubel em 1963, com a publicação do livro *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, vem como uma tentativa de propor uma aprendizagem significativa em oposição a aprendizagem verbal por memorização e explica a aprendizagem segundo o ponto de vista cognitivista, a fim de esclarecer os mecanismos internos que ocorrem na mente humana com relação ao aprendizado e a estruturação do conhecimento (Ausubel, 2003).

Dessa forma, seguindo a linha cognitiva da aprendizagem, a aprendizagem significativa pode ser definida como aquela onde as ideias expressas simbolicamente interagem de forma substantiva e não arbitrária, com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva, pois quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não arbitrária, pois a interação ocorre com algum conhecimento relevante que já existe na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (Moreira, 2012). Para Lemos (2011, p. 28) o processo de aprendizagem, dentro da perspectiva da TAS, é “dinâmico, contínuo, pessoal (idiossincrático), intencional, ativo (no sentido de atividade mental), recursivo, de interação (entre a nova informação e a prévia) e interativo (entre os sujeitos).”

Ao conhecimento relevante existente na estrutura cognitiva do indivíduo, Ausubel chamou de subsunção ou ideia-âncora (Ausubel, 2003; Moreira, 2012). Para Moreira (2012),

¹ Ferramenta BUSCAD (abreviação de Buscador Acadêmico), criado por Mansur e Altoé (2021) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), disponível na página <https://linktr.ee/buscad>. Acesso em 15 jun. 2024.

² eduCAPES – Portal de objetos educacionais para uso de estudantes e professores da educação básica, superior e pós-graduação que buscam aprimorar seus conhecimentos. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/>. Acesso em 15 jun. 2024.

subsunção é o conhecimento específico que existe na estrutura de conhecimentos do indivíduo, pelo qual permite dar significado ao novo conhecimento apresentado ou por ele descoberto. Seja por recepção ou por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios relevantes e a interação com eles (Moreira, 2012, p. 28).

Quando o estudante não possui subsunções apropriados que permitam a atribuição de significado aos novos conteúdos, Ausubel propõe o uso de organizadores prévios como estratégia facilitadora da aprendizagem. Esses organizadores funcionam como elementos introdutórios que antecedem o conteúdo a ser ensinado, atuando como uma ligação entre o conhecimento pré-existente do aprendiz e o novo saber a ser construído. Dessa forma, favorecem o desenvolvimento de conceitos que servirão de base para a assimilação significativa das novas informações (Moreira; Masini, 2001; Moreira, 2012). Além disso, Ausubel (2003) coloca duas condições necessárias para que a aprendizagem significativa ocorra:

- a) material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo, tendo significado lógico para o aprendiz (relacionado de forma não arbitrária, ou seja, plausível, sensível e não aleatório);
- b) o aprendiz deve apresentar uma predisposição a aprender e tenha ideias ancoradas relevantes, com as quais possa se relacionar com o novo material (Ausubel, 2000, p.1).

Portanto, é na Aprendizagem Significativa que o sujeito interpreta a aquisição do conhecimento na asserção de ver, ouvir cheirar, apalpar, compreender, elaborar, relacionar, transformar e lembrar, pois são atos de construção do sujeito. Tais atos, dependendo das circunstâncias e condições pessoais, fazem maior ou menor uso dos estímulos externos e da relação com o outro, para a promoção da aprendizagem (Masini, 2011). Ainda dentro da TAS, existem recursos educacionais que auxiliam no processo da Aprendizagem Significativa, sendo elas: a) Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), composta por uma sequência de atividades de ensino fundamentadas que podem estimular pesquisas aplicadas em ensino, principalmente aquelas direcionadas a sala de aula (Moreira, 2011); b) Mapas conceituais, que têm a função de expressar as conexões significativas entre conceitos por meio de proposições, permitindo representar graficamente como esses conceitos se relacionam, e que constituem uma ferramenta útil para visualizar a forma como o estudante organiza e estrutura determinado conhecimento em sua mente (Moreira, 2012), e c) Diagrama V, também chamado de V heurístico, V de Gowin, V epistemológico, foi desenvolvido por D. B. Gowin, como resultado de vinte anos de pesquisa, para ajudar estudantes e professores na classificação da natureza e os objetivos do trabalho experimental (Novak; Gowin, 1984).

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SISTEMA ESCOLAR

As questões ambientais vêm com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes em relação aos problemas socioambientais, trazendo discussões de modo crítico e contextualizado, sugerindo algumas vezes como o professor poderia trabalhar este tema com o estudante.

A partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a EA não é estabelecida como uma área de conhecimento, mas deve propor aos sistemas e redes de ensino, a incorporação nos currículos e as propostas pedagógicas, a abordagem de temas contemporâneos que interferem a vida humana em escala global, preferencialmente de modo transversal e integradora (BRASIL, 2018). Então, a temática meio ambiente é encontrada como um Tema Contemporâneo Transversal (TCT), podendo ser uma prática contextualizada cujo objetivo é

analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das ciências da natureza (Brasil, 2019, p. 14).

Assim, seguindo a temática meio ambiente, este não deve ser trabalhado em blocos rígidos, em estruturas fechadas de áreas de conhecimento e sim, que sejam desenvolvidos de um modo contextualizado e transversalmente, por meio de uma abordagem transdisciplinar, multidisciplinar ou interdisciplinar (Brasil, 2019).

Em 2015, a ONU lançou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, as ODS, que é um chamado global à ação para erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas, estruturado em 17 objetivos e 169 metas (Nações Unidas, 2025). A EA está diretamente relacionada com o objetivo 4 "Educação de Qualidade", que propõe "assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos e todas (Nações Unidas, 2025, s.p.). Além disso, segundo o mesmo documento, a EA visa estimular a conscientização sobre a preservação ambiental, a promoção da sustentabilidade e a responsabilidade individual no cuidado com o meio ambiente.

Destarte, englobando o meio ambiente, podemos trabalhar também sobre os seres vivos, como vivem no meio ambiente, explorando o modo de vida, podendo ser trabalhado a partir de ideias, representações, disposições emocionais e afetivas que os estudantes trazem para a escola, dando ênfase ao desenvolvimento dos animais, microrganismos envolvidos no processo de decomposição e seu ciclo de vida (Brasil, 2018). Dessa forma, concordamos com Nascimento e Aguiar (2021) que a EA deve ser trabalhada de forma contínua e permanente em todas as áreas do conhecimento e componentes curriculares por meio de projetos e atividades inseridos na vida escolar e acadêmica, dando ênfase a natureza como fonte de vida e relacionando o meio ambiente como diálogo para convivência e paz, integração entre ciência e tecnologia dentre outros conceitos contemporâneos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo possui natureza qualitativa, definido por Minayo (2007) como uma abordagem que procura responder questões particulares, pois enfoca um nível de realidade que não pode ser quantificado e trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Utilizamos os princípios da Análise de Conteúdo de Bardin (1977) definida como uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo, conduzindo a uma descrição sistemática, qualitativa ou quantitativa que ajuda a interpretar as mensagens e atingir uma compreensão dos significados que vão além de uma leitura comum.

Sendo uma temática o meio ambiente e seres vivos de grande relevância para o Ensino de Ciências, foi realizada uma busca juntamente ao instrumento BUSCA^d v 2.7.1 (abreviação para Buscador Acadêmico versão 2.7.1), uma planilha do Excel que tem a função de auxiliar no processo e importação para o tratamento de dados na realização de revisão de literatura (Mansur; Altoé, 2021). A Figura 1 mostra as etapas em acordo com o protocolo metodológico da ferramenta BUSCA^d. A primeira etapa da revisão requereu a definição dos descritores pautados nos objetivos desta pesquisa. Após uma reflexão e a partir da experiência na docência de uma das autoras, definimos os seguintes termos descritores para a busca dos produtos educacionais: (I) "aprendizagem significativa"; (II) "teoria da aprendizagem significativa"; (III) "unidade de ensino potencialmente significativa"; (IV) "meio ambiente"; (V) "reciclagem"; (VI) "seres vivos", e (VII) "decompositores".

O programa BUSCAD gerou 127 sequências entre as possíveis combinações dos descritores e descartamos as combinações zeradas. Para a definição do *corpus* desta pesquisa, optamos por escolher o banco de produtos educacionais EduCapes, que é uma das principais plataformas de divulgação pública dos produtos desenvolvidos ligados à educação. Para a análise, selecionamos 4 combinações de descritores, que geraram maior retorno na busca dentro da ferramenta BUSCAD.

As combinações de descritores foram as seguintes: (I) Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ meio ambiente/ reciclagem; (II) Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ meio ambiente; (III) Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ seres vivos, e (IV) Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ decompositores.



Figura 1: fluxograma ilustrativo sobre as etapas em acordo com o protocolo metodológico do BUSCAD

Fonte: Adaptado de Nascimento e Rôças, 2023.

Inicialmente foram encontrados um total de 179 trabalhos, sendo descartados 19, por terem resultados duplicados e fora do recorte temporal de 2013 a 2023, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Quantidade de produtos educacionais encontrados

Descritores	Quantidade de publicações
Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ meio ambiente/ reciclagem	99
Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ meio ambiente	39
Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ seres vivos	19
Aprendizagem Significativa/ Teoria da Aprendizagem Significativa/ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa/ decompositores	3
Total:	160

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Após o levantamento dos 160 produtos educacionais e leitura inicial dos resumos, definimos alguns critérios, visando os objetivos desta pesquisa, para exclusão dos produtos educacionais, sendo: (I) fora do recorte temporal de 2013 a 2023; (II) não relacionados à Educação; (III) não apresentam recursos educacionais ligadas a Teoria da Aprendizagem Significativa; (IV) não abordam à temática meio ambiente e seres vivos e (V) eliminar os produtos educacionais em formato de livros. A seguir discutiremos os resultados encontrados para esta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante da exclusão mencionada anteriormente, mapeamos as seguintes categorias de análise, sendo os anos de publicação, as etapas da Educação, as palavras-chave, as áreas da Educação e os Recursos Educacionais da TAS. A Figura 2 mostra um fluxograma do processo de recorte e categorização realizado em cada uma das etapas de análise.



Figura 2: processo de recorte e categorização presente na análise

Fonte: elaborado pelas autoras.

Quanto ao recorte temporal de 2013 a 2023 dos produtos educacionais, conforme o Quadro 2, verificamos que a partir do ano de 2019, temos um número maior de publicações a respeito da temática Meio Ambiente e Seres Vivos, associadas a Teoria da Aprendizagem Significativa. Tais resultados corroboram com Brasil (2018), o qual os currículos na atualidade orientam a intencionalidade do tratamento pedagógico e promovam uma formação do indivíduo que seja capaz de fazer uma intervenção no meio social.

Quadro 2: Ano de publicação das pesquisas sobre Meio Ambiente e Seres Vivos relacionadas a TAS

Ano	Quantidade de publicações
2015	1
2016	2
2017	4
2018	5
2019	45
2020	39
2021	27
2022	15
2023	22
Total:	160

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com o advento da pandemia da Covid-19 em 2020, tivemos uma intensa mobilização da comunidade científica, resultando em um crescimento significativo na produção de trabalhos acadêmicos em diversas áreas do conhecimento. A urgência em compreender os impactos sanitários, sociais, educacionais e econômicos da crise global estimulou pesquisadores a investigarem novas formas de ensino, políticas públicas, transformações nas relações de trabalho, saúde mental, entre outros temas emergentes. Segundo Garcia et al. (2021), houve um aumento expressivo nas

publicações acadêmicas relacionadas à pandemia, refletindo a necessidade de respostas rápidas e fundamentadas diante dos desafios impostos pelo novo coronavírus.

Diante da discussão acima, defendemos que as pesquisas vêm tendo uma crescente na área da Aprendizagem Significativa, sendo uma teoria presente nos trabalhos o qual abordam o Ensino de Ciências, em especial o Meio Ambiente e os Seres Vivos, em que buscamos a superação de uma aprendizagem mecânica.

A partir da triagem inicial de 160 produtos educacionais, realizamos a leitura dos resumos e, quando necessário, consultamos também a introdução dos materiais para uma análise mais aprofundada. Com base nos critérios de exclusão previamente estabelecidos, foram selecionados 17 produtos educacionais, conforme apresentado no Quadro 3. A categorização considerou as etapas da educação em que os trabalhos se inserem.

Quadro 3: Etapas da Educação das pesquisas sobre Meio Ambiente relacionadas a TAS

Etapas	Quantidade de publicações
Anos Iniciais do Ensino Fundamental	2
Anos Finais do Ensino Fundamental	3
Ensino Médio	12
Total:	17

Fonte: elaborado pelas autoras.

A análise dos dados revela uma concentração significativa de produtos educacionais voltados ao Ensino Médio (Neto; Torres, 2023; Silva, 2023; Guimarães, 2017; Carvalho; Zoch, 2023; Trento; Locatelli, 2019; Geller; Locatelli; Trentin, 2021; Stefini; Zoch, 2018; Barbosa, 2020; Marçal, 2023; Vargas, 2023; Jacaúna, 2018; Zampieron, 2021). Este resultado pode estar relacionado às diretrizes da BNCC, que atribuem à escola a responsabilidade de formar jovens críticos, criativos, autônomos e com consciência do seu papel na sociedade. Como destaca o documento:

formar jovens no Ensino Médio para que sejam sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe à escola proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) (BNCC, p. 463).

Além disso, a implementação da BNCC em 2018 e as mudanças trazidas pela reforma do novo Ensino Médio parecem ter impulsionado a produção de materiais voltados a essa etapa. Observamos, com base nos dados levantados, um aumento significativo na elaboração de produtos educacionais destinados ao Ensino Médio a partir de 2019, o que pode ser interpretado como reflexo das transformações curriculares e da valorização de práticas pedagógicas alinhadas às competências gerais da educação básica.

Embora a maior parte dos produtos educacionais analisados esteja concentrada no Ensino Médio, os dados do Quadro 3 também revelam a presença de quatro trabalhos voltados ao Ensino Fundamental, sendo dois destinados aos Anos Iniciais e dois aos Anos Finais. Essa distribuição, ainda que proporcionalmente menor, é significativa, pois evidencia o reconhecimento da importância da abordagem dos temas ambientais desde as etapas mais precoces da escolarização.

Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os dois produtos identificados (Lisboa; Marisco, 2020; Lima; Carvalho; Macedo, 2019) sugerem esforços no sentido de integrar a temática ambiental com o universo infantil, respeitando a linguagem, os saberes prévios e as experiências cotidianas das crianças, conforme a BNCC. A abordagem ambiental, nesse contexto, tende a ser explorada por

meio de situações concretas e lúdicas, que favorecem a sensibilização e o desenvolvimento de atitudes de cuidado e responsabilidade desde os primeiros anos escolares (Brasil, 2018).

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os dois produtos educacionais localizados (Guedes, 2021; Rizzon, 2018, Mazurek, 2020) demonstram um avanço na complexidade dos temas e nas estratégias pedagógicas adotadas, refletindo a ampliação das capacidades cognitivas dos estudantes nessa faixa etária. Os trabalhos costumam incorporar discussões sobre sustentabilidade, consumo consciente, impactos ambientais e o papel da ciência na preservação do meio ambiente, aspectos que contribuem para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual dos estudantes. Nesse nível, observa-se também uma maior aproximação com os conceitos científicos, possibilitando a articulação entre conteúdo das Ciências da Natureza e a realidade vivenciada pelos estudantes, conforme propõe a BNCC (Brasil, 2018).

Apesar de ainda ser um número reduzido em comparação ao Ensino Médio, os trabalhos voltados ao Ensino Fundamental desempenham um papel fundamental na consolidação de uma Educação Ambiental crítica, contínua e transformadora. Investir em práticas pedagógicas contextualizadas e significativas desde os primeiros anos escolares é uma estratégia essencial para a formação de sujeitos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade (Nascimento; Aguiar, 2021).

Quanto a categoria palavras-chave dos produtos educacionais analisados foram agrupadas em cinco categorias, em acordo com similaridade de áreas, totalizando 63 palavras-chave, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4: Palavras-chave dos produtos educacionais

Categorias	Palavras-chave
Educação e Ensino	Anos Finais; Anos Iniciais; aprendizagem; aprendizagem ativa; Aprendizagem Significativa; atividades investigativas; avaliação externa; contextualização; debate; Educação Ambiental; Educação Financeira; ensino; ensino de eletroquímica; ensino de ciências; ensino de matemática; ensino de química; ensino híbrido; ensino médio; formação de professores; interdisciplinar; letramento matemático; Montessori; UEPS.
Ciência e Tecnologia	Multimídias digitais; água; biodigestores; Botânica; eletricidade; energia renovável; fermentação alcoólica; plástico; etnomatemática; MAECC; simulações computacionais.
Sustentabilidade	Energia renovável; sustentabilidade; material de baixo custo.
Metodologias e Práticas Educativas	Metodologias ativas; práticas experimentais; sequência didática; pesquisa.
Humanidades	Sociologia; respeito aos animais; formação para a cidadania.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As palavras foram inseridas manualmente no Mentimeter³, uma a uma, para a formação da nuvem de palavras (Figura 3). As palavras que aparecem ao centro e com o tamanho maior, são aquelas que apareceram mais de três vezes, ou seja, apareceram com maior frequência nos produtos educacionais analisados. Verificamos a maior prevalência das palavras "Aprendizagem Significativa" e "Ensino de Química", sendo a AS presente na maioria dos produtos educacionais analisados e o Ensino de Química envolvendo a reciclagem de pilhas, a experimentação no processo de aprendizagem, produção de lixo eletrônico e suas consequências ao meio ambiente e a química forense. Para Pozo e Crespo (2009), o Ensino de Química muitas vezes se apresenta de uma maneira

³ Plataforma online que permite criar apresentações interativas. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. Acesso em 15 jun. 2024.

abstrata, tendo o estudante dificuldades na aprendizagem de conceitos, memorização de leis fortemente abstratos, além de modelos químicos que muitas vezes não são observáveis, explicando, dessa forma, uma maior quantidade de pesquisas nestas áreas.

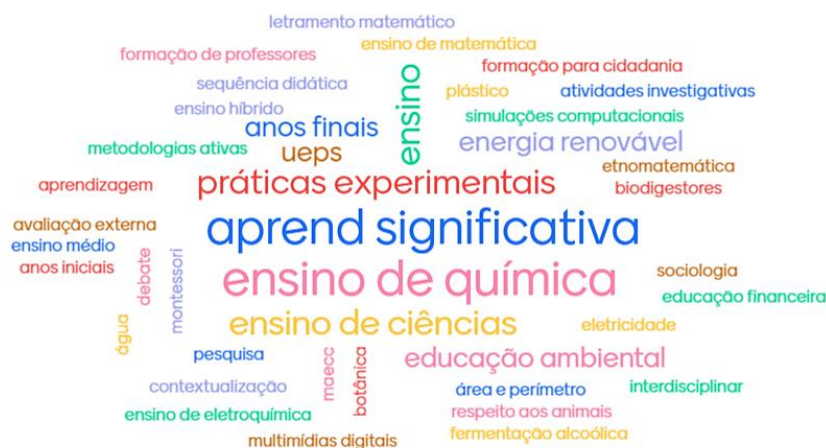


Figura 3: Nuvem de palavras-chave

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em seguida, observamos o Ensino de Ciências e as práticas experimentais como prevalentes nos trabalhos analisados, pois ao se trabalhar estas duas dimensões no ensino, o estudante tem a possibilidade de experimentação, a troca de ideias com seus colegas, a dialogicidade e a sistematização de ideias discutida, sendo objeto de estudo nos últimos anos (Oliveira, 2014). Nos PCNs, a experimentação deve fazer parte do cotidiano do estudante, devendo partir de um problema, a partir de uma questão a ser respondida. O professor deve ser um orientador nesse processo, oferecendo ao estudante a oportunidade de elaborar e testar hipóteses, organizar os resultados obtidos, refletir sobre tais resultados e criar conclusões acerca do problema, tal como presente nas atividades investigativas (Brasil, 1998; Zompero; Laburú, 2016; Carvalho, 2014). As demais palavras aparecem em menor frequência, referindo-se as etapas da educação, as metodologias e práticas educativas, à sustentabilidade e a Ciência e Tecnologia, temáticas estas relacionadas a pesquisa em questão.

Quanto à categoria as áreas da Educação das pesquisas sobre Meio Ambiente e Seres Vivos que estão relacionadas a TAS, agrupamos em áreas, sendo sete no total, dos quais reunimos as disciplinas, conforme destacamos no Quadro 4.

Quadro 4: Áreas da Educação dos produtos educacionais sobre Meio Ambiente e Seres Vivos e Recursos Educacionais da TAS

Áreas	Disciplinas	Publicações	Recursos Educacionais da TAS
Ciências da Natureza	Biologia	3	SD (9), Mapa conceitual (1) e UEPS (5)
	Química	8	
	Física	1	
	Ciências	3	
Ciências Humanas	Sociologia	1	SD (1)
Ciências Exatas	Matemática	1	SD (1)
Total:			17

Fonte: elaborado pelas autoras.

A análise dos dados apresentados evidencia que a maior parte dos produtos educacionais pertence à área de Ciências da Natureza, com destaque para as disciplinas de Química (8 publicações), Biologia (3), Ciências (3) e Física (1), totalizando 15 dos 17 trabalhos analisados. Essa

predominância está alinhada com os objetivos da EA, que de acordo com a BNCC, busca a compreensão dos processos e fenômenos naturais, estimulando a curiosidade científica e a construção de soluções para os desafios socioambientais (Brasil, 2018). As demais áreas, sendo Ciências Humanas, temos 1 produto educacional na área de Sociologia e nas Ciências Exatas, na área de Matemática, temos também apenas 1 produto. A BNCC reforça sobre as práticas pedagógicas em Ciências da Natureza que promovam o protagonismo discente, por meio de investigação científica que aproximem os estudantes das práticas dessa área do conhecimento. Tal perspectiva está presente neste documento que reconhece que o Ensino de Ciências deve favorecer a organização e a comunicação dos conhecimentos de forma contextualizada e reflexiva (Brasil, 2018).

Já em Ciências da Natureza, o trabalho unitário de Física de Neto e Torres (2023) explora a temática do lixo eletrônico e sua relação com a aprendizagem de eletricidade, propondo uma abordagem contextualizada que favorece a construção de conhecimentos técnico-científico com relevância social.

Na disciplina de Biologia, Silva (2023) analisou as dificuldades enfrentadas por estudantes da EJA no Ensino Médio, especialmente em Biologia, destacando lacunas conceituais acumuladas ao longo da trajetória escolar. Como proposta, apresenta um material didático voltado a professores dessa modalidade, com temas como teia alimentar, evolução da vida, genética, sociedade e saúde, organizados em textos curtos e links complementares. Guimarães (2017) abordou sobre a fotossíntese, baseada em experimentação e simulações interativas. A proposta inicia-se com um questionário diagnóstico e segue com a observação de terrários e microjardins, possibilitando compreender a interação entre fatores bióticos e abióticos. Também são utilizadas simulações virtuais de ecossistemas marinhos e do processo de germinação, destacando os elementos essenciais para o crescimento vegetal. Carvalho e Zoch (2023) implantaram a horta em uma escola para abordar sobre os 4Rs da sustentabilidade, a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dentro do tema EA.

Na disciplina de Ciências, encontramos os produtos educacionais de Rizzon (2018), que desenvolveu uma sequência de atividades sobre o Reino Fungi e a fermentação alcoólica, com foco nos processos de produção do pão e do vinho. Lima, Carvalho e Macedo (2019) realizaram atividades que articulam o tema "homem e meio ambiente" com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). A sequência foi iniciada com uma situação-problema sobre a ação humana na natureza, acompanhada da construção de um terrário para observação das interações no ecossistema. Em seguida, foi uma exposição dialogada sobre preservação ambiental, seguida por outra situação-problema voltada ao descarte de resíduos sólidos. Mazurek (2020) propôs o trabalho da EA através de projetos por meio de texto, para fazer com que os estudantes reflitam sobre a importância de cuidar e preservar o meio ambiente. Dentre os temas abordados no produto educacional estão o uso de agrotóxicos nos alimentos e a construção de uma horta escolar.

Na disciplina de Química, como a mais representada entre os produtos educacionais analisados, com um total de oito publicações que abordam temáticas relacionadas ao Meio Ambiente e aos Seres Vivos sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Essa expressiva presença pode ser atribuída à própria natureza da Química enquanto área do conhecimento que investiga a constituição, transformação e interação da matéria, aspectos diretamente relacionados aos problemas ambientais contemporâneos, como poluição, uso de recursos naturais, produção de resíduos, sustentabilidade e processos bioquímicos.

Trento e Locatelli (2019) propuseram uma sequência de atividades composta por oito etapas, com enfoque na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), buscando tornar o ensino da Química mais atrativo, desafiador e contextualizado. A proposta articula o conteúdo de oxirredução com a temática da extração mineral, aproximando o conhecimento científico de questões

socioambientais. Geller, Locatelli e Trentin (2021) utilizaram o tema Química Forense mediada por tecnologias digitais e contextualizada com a finalidade de despertar o interesse dos estudantes para a construção do conhecimento. Os assuntos tratados foram a relação das drogas e medicamentos no corpo humano, muitas vezes mostrados em seriados televisivos, neste caso foi escolhido o *Braking Bad*. Zampieron (2021) apresentou um guia com atividades investigativas para o Ensino de Química, com viés interdisciplinar que podem ser trabalhadas de maneira colaborativa com as demais disciplinas curriculares da Educação. Dentre os assuntos, destaca-se o descarte do lixo eletrônico e os metais pesados para o meio ambiente.

Stefini e Zoch (2018) sugeriram atividades investigativas sobre ácidos e bases e a sua influência nas águas oceânicas. Tal proposta inicia com a aplicação do pré-teste sobre o que são ácidos e bases. Logo, são apresentados textos e apresentação de vídeos como forma de contextualizar os conceitos químicos com situações vivenciadas pelos estudantes. Ao final foi aplicado um pós-teste com o intuito de comparar as respostas iniciais e a verificação dos indícios de aprendizagem significativa. Barbosa (2020) desenvolveu uma sequência de atividades estruturadas em três momentos voltados ao ensino de Química Orgânica, utilizando como base metodológica um curso híbrido, que integra momentos presenciais e atividades online. Inicialmente, a autora propôs a construção de um mapa conceitual com os principais conceitos introdutórios da Química Orgânica, promovendo a organização do conhecimento prévio dos estudantes. Em seguida, visando à diferenciação progressiva dos conteúdos, foi realizado um debate sobre o uso do polimetilmetacrilato (PMMA) em procedimentos estéticos, relacionando ciência, saúde e sociedade. O caso, baseado em situações reais com consequências graves à saúde, foi enriquecido com vídeos e textos que ampliaram o repertório dos estudantes e fomentaram discussões críticas.

Marçal (2023) propôs uma sequência didática com seis módulos, composta de roteiros de aulas para o ensino da eletroquímica, com ênfase no uso de pilhas, além de abordar as consequências do descarte incorreto desse material. A autora sugere roteiros de práticas experimentais, além da produção de um kit experimental, cuja finalidade é de envolver o estudante de maneira positiva, exigindo um esforço cognitivo para atingir um aprendizado significativo. Esse kit é composto por materiais de baixo custo, como caixa de papel reutilizada, uma garrafinha com solução de sulfato de cobre penta hidratado, pedaço de palha de aço, copos descartáveis transparentes de cinquenta e duzentos mililitros, pregos novos do tipo aço polido, óleo de soja, seringa plástica, cliques de metal para papel, sal de cozinha contendo cloreto de sódio (NaCl), pedaços de fio de cobre flexível e encapado, circuito com uma lâmpada LED. Vargas (2023) utilizou um guia sobre os conceitos químicos de solução, a partir de uma sequência de atividades, com a criação e resolução de situações-problemas e a realização de atividades experimentais que envolvem concentração de Carbonato de Cálcio (CaCO_3) e análise da importância da água (H_2O) para os seres vivos. Jacaúna (2018) abordou sobre o Ensino de Química para estudantes surdos a partir do uso de tecnologias assistivas. O autor utilizou como tema a Química Orgânica e suas propriedades e por meio do uso do aplicativo Hand Talk⁴

Embora em número reduzido, as outras áreas do conhecimento também foram encontradas. Em Ciências Humanas, o trabalho de Lisboa e Marisco (2020) desenvolvido na disciplina de Sociologia, aborda sobre o respeito com os animais e a formação para a cidadania, conectando a temática ambiental ao debate sociológico e a ética dentro das relações entre seres humanos e os outros seres vivos. Na área de Ciências Exatas, o único trabalho da disciplina de Matemática de Guedes (2021) propõe a abordagem de perímetro e área por meio do uso de materiais recicláveis, evidenciando uma tentativa de articulação entre conteúdos matemáticos e questões ambientais por meio da modelagem matemática.

⁴ Hand Talk é um aplicativo que traduz para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) que facilita a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes, promovendo a inclusão social. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/sobre>. Acesso em 03 mai. 2025.

Quanto aos Recursos Educacionais da TAS, observamos uma maior predominância da Sequência Didática (SD). Em 12 dos 17 produtos, o termo SD é utilizado descrevendo a sequência de atividades que são propostas. Já considerando o termo UEPS, 6 produtos descrevem a sequência em conformidade com Moreira (2011), demonstrando todas as etapas que constituem uma UEPS.

Apenas um dos trabalhos na área de Química, sendo de Lima, Carvalho e Macedo (2019) faz o uso de mapa conceitual como ferramenta complementar à aplicação da UEPS. Os autores utilizaram para a confecção dos mapas conceituais, o software *CmapTools*⁵. Segundo Moreira (2012, p. 129), os mapas conceituais “podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado”, contribuindo para a identificação de avanços ou lacunas na aprendizagem. No entanto, chama a atenção a ausência do uso do Diagrama V, recurso proposto por Novak e Gowin (1984) e defendida por Moreira (2012) como recurso potente para a aprendizagem de conceitos científicos e para a compreensão das metodologias envolvidas na produção do conhecimento. Nenhum dos trabalhos analisados utilizou essa estratégia, o que revela uma lacuna metodológica a ser explorada em futuras produções voltadas ao ensino com base na TAS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu evidenciar a relevância e a recorrência da TAS na construção de produtos educacionais voltados às temáticas do Meio Ambiente e Seres Vivos no contexto da educação. A partir da análise dos produtos educacionais disponíveis no portal eduCAPES, verificamos uma expressiva concentração de trabalhos publicados a partir de 2019, o que pode ser atribuído, em parte, à implementação da BNCC e a intensificação da produção acadêmica durante e após o período da pandemia da COVID-19, que motivou reflexões mais aprofundadas sobre as práticas pedagógicas, especialmente no Ensino de Ciências.

Os dados analisados demonstraram uma predominância de materiais voltados ao Ensino Médio, alinhando-se às diretrizes da BNCC que orienta o desenvolvimento de competências e habilidades críticas, investigativas e autônomas para essa etapa dessa formação. Contudo, também foram identificados esforços significativos nas etapas do Ensino Fundamental, especialmente nos Anos Finais, o que reforça a importância de uma abordagem contínua e progressiva da EA desde os primeiros anos escolares.

A área de Ciências da Natureza foi a mais representativa entre os produtos educacionais analisados, com destaque para a disciplina de Química, o que reflete a pertinência de sua abordagem no contexto das questões ambientais. Temas como reciclagem, resíduos eletrônicos e transformações da matéria foram frequentemente articulados com propostas pedagógicas fundamentadas na TAS. No entanto, observamos ainda um número reduzido de trabalhos em áreas como Ciências Humanas e Exatas, o que revela um campo fértil para novas produções interdisciplinares.

Quanto aos recursos educacionais utilizados nos produtos, identificamos uma predominância das SDs, demonstradas como uma sequência de atividades, mas não nomeadas como UEPS. Embora os mapas conceituais tenham aparecido em apenas um trabalho, seu uso revelou potencial para a visualização da organização conceitual dos estudantes. Por outro lado, a ausência do uso do Diagrama V em todos os produtos analisados indica uma lacuna metodológica, considerando sua relevância como instrumento de integração entre conhecimento teórico e prática investigativa no processo de ensino e aprendizagem.

⁵ *Cmap Tools* é um software que ajuda a criar e organizar visualmente as tuas ideias e conceitos, através de um mapa conceitual. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/>. Acesso em 23 abr. 2025.

Diante disso, concluímos que a TAS representa uma abordagem teórica potente para o desenvolvimento de propostas educativas no campo da EA. Os resultados deste estudo apontam a necessidade de ampliar a diversidade metodológica nos produtos educacionais, incentivando o uso de diferentes estratégias da TAS e promovendo a integração entre as áreas do conhecimento. Além disso, destacamos a importância de investir na formação docente, para que os professores possam planejar e implementar práticas pedagógicas contextualizadas, críticas e sustentáveis, contribuindo efetivamente para a formação de sujeitos conscientes de seu papel na sociedade e no cuidado com o planeta.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. 1ª ed. Traduzido. Plátano edições técnicas, 2003.

BARBOSA, M. R. T. **Uma proposta de curso híbrido para a aprendizagem significativa de química orgânica**. 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/721292/2/Produto%20Educatonal%20-%20Maia%20Reis.pdf> . Acesso em 14 abr. 2025.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: edições 70, 1977.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: [S.l.], 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, 1a. ed. São Paulo, 2014.

CARVALHO, E. P. de F.; ZOCH, A. N. **Sequência didática para a implantação de uma horta, utilizando os 4Rs da sustentabilidade ambiental**. 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/regin/Desktop/Sequ%C3%Aancia%20did%C3%A1tica%20-%204R's%20da%20sustentabilidade%20e%20a%20horta%20escolar.pdf>. Acesso em 04 mai. 2025.

GARCIA, L. P., Duarte, E., & Freitas, L. R. S. (2021). Produção científica durante a pandemia da COVID-19: reflexões sobre a urgência e os desafios da pesquisa em saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, 37(4).

GELLER, R.; LOCATELLI, A.; TRENTIN, M. A. S. **As funções orgânicas na Química Forense: uma UEPS mediada por tecnologias digitais**. 2021. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/602214/2/Produto_Educacional.pdf. Acesso em 14 abr. 2025.

GUEDES, L. **O ensino com oficinas de aprendizagem: um guia para professores da educação básica**. 2021. Disponível em:

https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/644961/2/Produto%20Educatonal%20PPGECMT_Luciane%20Guedes.pdf. Acesso em 04 mai. 2025.

JACAÚNA, R. D. P. **Ensino de Química para alunos surdos com uso de tecnologias assistivas baseado na aprendizagem significativa.** 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432084/2/produto%20educacional%20%20sequencia%20didatica.pdf>. Acesso em 03 mai. 2025.

LEMOS, E. dos S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em revista/ Meaningful Learning Review* – v.1, p. 25-35, 2011.

LIMA, S. da S. de A.; CARVALHO, A. S.; MACEDO, S. da H. **Unidade de ensino Potencialmente Significativa: uma proposta de aprendizagem de meio ambiente aplicada na educação do campo.** 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/554164/2/Produto%20Final.pdf>. Acesso em 14 abr. 2025.

LISBOA, D. K. M.; MARISCO, G. **Produto educacional sequência didática para o ensino do respeito aos animais.** 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/597643/2/Produto%20educacional%20sequ%C3%Aancia%20did%C3%A1tica%20para%20o%20ensino%20do%20respeito%20aos%20animais.pdf>. Acesso em 15 abr. 2025.

MANSUR, D. R.; ALTOÉ, R. O. Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas: importação e tratamento de dados. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 1, p. 8-28, 2021.

MARÇAL, E. de O. **A experimentação no ensino da eletroquímica: abordagens, potencialidades e desafios para uma aprendizagem significativa.** Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, 2023.

MASINI, E. F. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* – v.1, p. 16-24, 2011.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MOREIRA, M. A.; Masini, E. F. S. **Aprendizagem significativa – a teoria de David Ausubel.** 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativa**, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em 11 mar. 2024.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012

MAZUREK, D. **A Educação Ambiental na sala de aula: construção e aplicação de projetos.** 2020. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/585992/2/PRODUTO%20EDUCACIONAL.pdf>. Acesso em 02 mai. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 28 abr. 2025.

NASCIMENTO, S. de S.; AGUIAR, D. R. da C. A educação ambiental no currículo da rede municipal de ensino de São Paulo/SP. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.6, p. 54252-54263 jun. 2021.

NASCIMENTO, L. A. e L. do; RÔÇAS, G. (2023). Theoretical Textures: The State of Knowledge on the concepts of continuing education, protagonism, and teaching identity from the BUSCA instrument. In **SciELO Preprints**. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5996>.

NETO, R. B. da S.; TORRES, C. M. G. **Uma unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o estudo da eletricidade, problematizando a reciclagem eletrônica, a lua da Teoria da Aprendizagem Significativa**. 2023. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/95326>. Acesso em 14 abr. 2025.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Plátano edições técnicas, Lisboa, 1984.

OLIVEIRA, C. M. A. de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, 1a. ed. São Paulo, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIZZON, M. Z. **Pão e vinho no contexto de estudo do Reino Fungi: uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa e Interdisciplinar**. 2018. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/569724/2/Produto_Educ_Mariluza_ZRizzon_PPGECiMa_UCS.pdf . Acesso em 14 abr. 2025.

SILVA, F. J. da. **O ensino de Biologia para Jovens e Adultos: buscando compreender anseios de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio**. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2023.

STEFINI, J. A.; ZOCH, A. N. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS): ácidos e bases para o Ensino Médio de Química**. 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/430285/2/Prod%20Educ%20%C3%81cidos%20e%20Bases%20UEPS.pdf> . Acesso em 14 abr. 2025.

TRENTO, E.; LOCATELLI, A. **Estudo de soluções e oxirredução por meio da extração mineral**. 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432291/1/Produto%20Educat%20-%20Estudo%20de%20solu%C3%A7%C3%B5es%20e%20oxirredu%C3%A7%C3%A3o%20por%20meio%20da%20extra%C3%A7%C3%A3o%20mineral.pdf>. Acesso em 14 abr. 2025.

VARGAS, L. C. de. **Guia prático para auxiliar professores de Química na produção de UEPS**. 2022. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/721857/2/Produto%20Educat%20PPGECMT_Let%C3%ADcia%20Cardoso%20de%20Vargas.pdf. Acesso em 03 mai. 2025.

ZAMPIERON, T. **Guia com propostas de atividades investigativas**. 2021. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/643363/2/Produto%20Educativo%20PPGECMT_Tainara%20Zampieron.pdf. Acesso em 03 mai. 2025.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: Um diálogo com a teoria da Aprendizagem Significativa**. Curitiba: Editora Appris, 2016.



Revista
Ciências & Ideias