

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos*

The use of photographs and conceptual maps in the significant learning process of water resources

El uso de fotografías y mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje significativo de recursos hídricos

* Trabalho originalmente apresentado no X Congresso Integrado da Tecnologia da Informação (CITT): Tecnologias Emergentes: novos desafios na educação e na formação do profissional de TI, 27 a 29 de novembro de 2019, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF), Campos dos Goytacazes, RJ.

Renata Ezequiel da Rocha  <https://orcid.org/0000-0003-4107-704X>

Professora de Ciências da Rede Municipal de Itaperuna/RJ. Mestranda no Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: reocha18@yahoo.com.br.

Marizângela Faustino França  <https://orcid.org/0000-0002-1198-7985>

Professora de História na Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro e na Rede Municipal de Porciúncula/RJ. Mestranda no Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: mafafra@yahoo.com.br.

Breno Fabrício Terra Azevedo  <https://orcid.org/0000-0002-3034-8476>

Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2011). Professor do Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica e Engenharia de Computação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: brenoter@gmail.com.

Resumo

O presente artigo apresenta a aplicação de uma sequência didática em duas escolas de Ensino Fundamental II dos municípios de Itaperuna e Porciúncula, ambas no estado do Rio de Janeiro, com alunos do 9º ano de escolaridade. Foi abordado o tema recursos hídricos, utilizando a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas e a integração das disciplinas de Arte e Ciências fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. O trabalho tem como objetivo sensibilizar os alunos sobre a importância dos recursos hídricos utilizando a linguagem fotográfica. Para identificar os subsumidores, realizou-se um levantamento através de *brainstorming*, seguido de atividades com textos, vídeos e debates. A seguir, foram registradas as fotografias e elaborados os mapas conceituais, culminando em uma exposição para a comunidade escolar.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Fotografia. Interdisciplinaridade. Aprendizagem significativa. Mapas conceituais.

Abstract

This article presents the application of a didactic sequence with 9th grade students from two Junior High Schools in the municipalities of Itaperuna and Porciúncula, both in the state of Rio de Janeiro. We addressed the classroom theme “water resources”, using the Problem-Based Active Learning methodology as well as the integration of Art and Science, based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning. The work aimed at raising student awareness about the importance of water resources using photographic language. To identify the subsumers, a brainstorming survey was carried out followed by activities with texts, videos and debates. After this, photographs were taken and concept maps were drawn up, culminating in an exhibition for the school community.

Keywords: Water resources. Photography. Interdisciplinarity. Meaningful learning. Concept maps.

Resumen

Este artículo presenta la aplicación de una secuencia didáctica con estudiantes de noveno grado, en dos escuelas primarias, en los municipios de Itaperuna y Porciúncula, ambas en el estado de Río de Janeiro. Se abordó el tema de los recursos hídricos, utilizando la Metodología Activa del Aprendizaje basado en problemas y la integración de las disciplinas de Arte y Ciencia, basadas en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. El trabajo tiene como objetivo sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de los recursos hídricos utilizando un lenguaje fotográfico. Para identificar a los subsumidores, se realizó una encuesta a través de una lluvia de ideas, seguida de actividades con textos, videos y debates. A continuación, se tomaron fotografías y se elaboraron mapas conceptuales, que culminaron en una exposición para la comunidad escolar.

Palabras clave: Recursos hídricos. Fotografía. Interdisciplinariedad. Aprendizaje significativo. Mapas conceptuales.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

1 Introdução

O ensino pautado na transferência de saberes, cujo professor é o detentor do conhecimento, não corresponde à realidade atual, que exige cada vez mais do docente planejamento, criatividade, inserção de tecnologias disponíveis para envolvimento e aprendizagem relevante dos conteúdos.

Esse trabalho foi desenvolvido por meio da aplicação de uma proposta interdisciplinar de ensino, com a integração das disciplinas Arte e Ciências, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa. Ademais, está embasado na 7ª competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a qual trabalha a argumentação a partir de dados, fatos e informação para a tomada de decisões comuns que respeitem e promovam a conscientização ambiental em âmbito local, regional e global, resguardando o cuidado com o planeta (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a pesquisa surgiu do seguinte questionamento: Como sensibilizar os estudantes acerca dos recursos hídricos locais?

Para tanto, a linguagem artística da fotografia foi utilizada como recurso pedagógico para a aproximação entre as disciplinas, incluindo também instrumentos diversificados, tais como: a análise de textos, imagens, vídeos, discussões e mapas conceituais para favorecer o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

A presente pesquisa fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por David Ausubel, na década de 1960. Ela se apresenta como uma teoria cognitiva que contrapõe a aprendizagem por memorização (AUSUBEL, 2003). De acordo com Moreira (2011), a aprendizagem significativa é aquela em que os novos conhecimentos interagem com os conhecimentos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

O uso de metodologias ativas no processo de apreensão dos conhecimentos contribui para a consolidação da aprendizagem significativa, pois o aluno torna-se o protagonista, e o professor age como mediador, problematizador e/ou facilitador da aprendizagem. Em virtude disso, utilizou-se nesta pesquisa a metodologia ativa denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que “tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente” (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 268).

Acerca da realidade observada em relação ao meio ambiente, os municípios de Itaperuna e Porciúncula apresentam problemas como: desmatamento provocado em grande parte pelos agricultores, deficiente destinação dos resíduos sólidos e esgotamento sanitário e degradação da mata ciliar. Este último item traz graves consequências, como assoreamento dos rios e comprometimento da biodiversidade de espécies, acrescidos da ocupação sem planejamentos acentuada pela carência de uma legislação e fiscalização a serem melhor definidas. Tudo isso justifica o desenvolvimento desse trabalho a partir da ABP.

Diante da constatação do mau uso dos recursos hídricos, que resulta em grandes impactos ao meio ambiente, e por se constituírem fontes essenciais para diversas atividades humanas, como o consumo, torna-se imprescindível a sensibilização da importância do meio ambiente para a preservação da vida.

Para Villar (2008), as maiores dificuldades relacionadas à proteção dos ambientes naturais encontram-se nas diferentes percepções de valores e importância desses ambientes para os grupos sociais e indivíduos. A educação possui papel fundamental na ótica ambiental e na defesa do meio natural como garantia de um futuro com mais qualidade de vida para todos.

Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral sensibilizar os estudantes sobre a relevância dos recursos hídricos a partir da linguagem fotográfica, tendo como amparo os pressupostos teóricos e metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa. São objetivos específicos desta pesquisa: estimular o respeito e mudanças de atitudes em relação ao meio ambiente; construir mapas conceituais e desenvolver o olhar crítico por meio da fotografia.

O artigo foi estruturado em oito partes. A segunda parte destaca a fundamentação teórica que compreende a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, seguida da abordagem de recursos hídricos e a linguagem fotográfica. A quarta parte destaca a Aprendizagem Baseada em Problemas, e a quinta apresenta trabalhos correlatos. A sexta parte trata do percurso

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

metodológico que corresponde ao desenvolvimento da sequência didática, e a sétima relata a análise e discussão dos resultados. Por último, as considerações finais destacam os pontos mais relevantes do estudo.

2 Teoria da Aprendizagem Significativa

A teoria da aprendizagem significativa (TAS) pressupõe a aquisição de novos significados, que faz o aprendiz refletir a ação e a finalização anteriores ao processo dessa aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

Segundo Moreira (2011), para uma aprendizagem significativa são necessárias essencialmente duas condições: a predisposição do aluno em aprender (ele deve estar aberto aos novos conhecimentos) e os materiais potencialmente significativos organizados pelo professor.

Acredita-se, no entanto, que, para haver uma aprendizagem significativa, deve ser considerado o conhecimento prévio, chamado de subsunçores, que o aluno detém a respeito do tema/assunto de estudo. Na TAS, vale ressaltar que esse tipo de aprendizagem ocorre a partir da interação entre conhecimentos prévios e novos, porém por meio de uma relação “não literal” e “não arbitrária” [grifo do autor]. Cabe salientar que o significado do novo conhecimento para o sujeito que aprende não será exatamente aquele pretendido por quem ensina, mas sim o que tenha feito sentido na estrutura cognitiva daquele que aprende (MOREIRA, 2011).

Ausubel (2003) enfatiza que:

[...] É a própria não arbitrariedade deste processo que lhes permite utilizar os conhecimentos adquiridos anteriormente como verdadeiros critérios para interiorizar e tornar compreensíveis vastas quantidades de novos significados de palavras, conceitos e proposições, com relativamente pouco esforço e poucas repetições. Devido a este fator de não arbitrariedade, o significado potencial de novas ideias como um todo pode relacionar-se a significados estabelecidos na estrutura cognitiva (conceitos, fatos e princípios) como um todo para produzirem novos significados [...]. (AUSEBEL, 2003, p. 81).

Tratando-se de conhecimentos prévios, na teoria ausubeliana o termo “subsunçores” é utilizado para denominar os conhecimentos já existentes a respeito de determinado tema/assunto na estrutura cognitiva daquele que aprende. Moreira (2011) destaca que subsunçores não são apenas conceitos estruturantes de cada disciplina, como apontava Ausubel. Ele acrescenta às proposições de Ausubel que “subsunçores podem ser proposições, modelos mentais, construtos pessoais, concepções, ideias, invariantes operatórios, representações sociais, e, é claro, conceitos já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende” (MOREIRA, 2011, p. 28).

2.1 Aplicações da teoria da aprendizagem significativa no contexto escolar

No contexto escolar, algumas vezes os professores trabalham com um caminho metodológico que estimula a aprendizagem mecânica. Moreira (2018) aponta para a definição de David Ausubel sobre a aprendizagem mecânica, situando-a como a aprendizagem sem relevância, em que as novas informações possuem pouca ou nenhuma interação com os conhecimentos já estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno. Moreira (2011) corrobora que: “A escola continua fomentando a aprendizagem mecânica, modelo clássico em que o professor expõe (...), o aluno copia (...), memoriza na véspera das provas, nelas reproduz conhecimentos memorizados sem significado, ou os aplica mecanicamente a situações conhecidas, e os esquece rapidamente...” (MOREIRA, 2011, p. 53).

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

A partir do desenvolvimento da linguagem, “importante facilitador da aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2018, p. 171) e da percepção de mundo, influenciados pelo contexto histórico e social em que o aluno está inserido, a aprendizagem mecânica torna-se mais uma vilã do que uma aliada. Ela não garante a modificação na estrutura cognitiva do estudante, servindo apenas como repositório de informações que são esquecidas logo após as avaliações. Moreira (2011) enfatiza que muito dessa aprendizagem memorística e sem significado resulta do modo como os procedimentos de estudo e avaliações são elaborados e aplicados.

Em contrapartida, entende-se que a aprendizagem significativa, proposta por Ausubel e defendida por Moreira, preocupa-se com a modificação da estrutura cognitiva, em que os novos conhecimentos vão, de maneira dinâmica, tornando-se significativos para aquele que aprende, transformando não somente o conhecimento prévio (“subsunçores”) mas também a maneira pela qual o aluno assimila e se relaciona com os novos conhecimentos. No que tange à avaliação da aprendizagem significativa, “o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não conhecidas, não rotineiras” (MOREIRA, 2011, p. 51).

Diante do contexto educativo atual, marcado por uma expansão de informações e da tecnologia educacional, é valoroso buscar estratégias de ensino que enfatizem a aprendizagem significativa de modo a selecionar os conceitos importantes, ter a capacidade de interpretá-los e fazer novas associações para a resolução de problemas (SILVA *et al.*, 2017), visto que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) salienta o desenvolvimento de competências que envolvem a criticidade, criatividade, utilização das diferentes formas de comunicação, uso das tecnologias digitais de forma significativa e, essencialmente, a valorização e apropriação do conhecimento com responsabilidade e cidadania, para que os alunos entendam e intervenham na realidade (BRASIL, 2018).

2.2 Os mapas conceituais como um caminho para a aprendizagem significativa

Os mapas conceituais podem ser considerados como uma estratégia de aprendizagem significativa. De acordo com Moreira (2011), esse tipo de ferramenta constitui uma técnica desenvolvida por Joseph Novak e colaboradores na década de 1970, inspirados na TAS de Ausubel. Os mapas conceituais são diagramas de conceitos e relações entre eles, sendo úteis na diferenciação progressiva, na reconciliação dos conceitos (organização) e na própria conceitualização (MOREIRA, 2011).

Segundo Tavares (2007), os mapas conceituais hierárquicos se organizam de acordo com a TAS, proporcionando uma construção mais efetiva do conhecimento do aprendiz. Podem compreender a diferenciação progressiva, que se caracteriza por um conceito mais geral sendo desdobrado em outros conceitos menos inclusivos; e/ou a reconciliação integrativa, que representa a relação de um conceito com outro aparentemente diferente, que se conectam, porém, fazendo uma reconciliação (TAVARES, 2007).

Moreira (2013) sugere que os mapas conceituais podem ser utilizados como recurso de avaliação do conhecimento construído pelo aluno de maneira significativa, pois, por meio desse tipo de representação gráfica, o estudante demonstra como está organizando tanto os conceitos como as relações entre conceitos de um determinado conhecimento. O pesquisador acrescenta que os mapas conceituais são um bom recurso para uma avaliação qualitativa e subjetiva em que se busquem evidências de aprendizagem significativa, o que traz visibilidade à sistematização do conhecimento apreendido pelo discente.

No entanto, o autor chama a atenção para o fato de que o próprio mapa conceitual pode ser utilizado como ferramenta para a aprendizagem mecânica, quando usado de maneira a ser aceito como certo/errado, memorizado como um mapa correto. Moreira (2013) destaca que, sendo o contexto educacional comportamentalista, o importante é que o aprendiz apresente o comportamento esperado. Na teoria da aprendizagem significativa de enfoque construtivista, deve-se levar em

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

consideração que a aprendizagem não é literal e tampouco arbitrária. Para ser realmente significativa e se consolidar, a aprendizagem depende, antes, de postura docente e diretriz inovadoras do que de novas tecnologias.

Tavares (2007) afirma que a função mais relevante da escola é desenvolver no ser humano a capacidade de estruturar a informação internamente e transformá-la em conhecimento, de modo que propicie o saber aprender a aprender. Assim, os mapas conceituais, como estratégia para a aprendizagem significativa e processo de avaliação, favorecem o desenvolvimento da autonomia do aluno, de modo que identifique seu processo de aprendizagem e forneça ao mesmo tempo uma realimentação para o docente subsidiar suas práticas pedagógicas, além de implicar na exploração dos critérios de análise superando a ótica da aprendizagem mecânica e de condicionar experiências inovadoras (RUIZ-MORENO *et al.*, 2007).

3 Recursos hídricos e fotografia: uma abordagem interdisciplinar no ensino fundamental

As competências elencadas pela BNCC para a área de Ciências da Natureza indicam a necessidade de tratar os recursos hídricos como vitais e sua preservação como sendo essencial para a vida na Terra, aliada à utilização de diferentes recursos tecnológicos e à linguagem fotográfica para observar, comunicar e divulgar o conhecimento, produzido de forma crítica e ética, favorecendo uma aprendizagem significativa (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a Educação Ambiental, inserida nos espaços formais e não formais, contribui para a conservação do meio ambiente. De acordo com Gomes *et al.* (2013), educar para o meio ambiente envolve várias áreas do conhecimento, como sociocultural, político, histórico, biológico, físico e químico, entre outros; de modo que contemple ao indivíduo uma visão integral e formativa do meio em que vive.

A partir dessa premissa, a interdisciplinaridade é fundamental para integrar os saberes, de modo que o conhecimento se apresente de forma emaranhada e contextualizada entre suas diversas nuances (LAPA *et al.*, 2011).

Entende-se que a ampliação do uso de recursos tecnológicos e a presença da imagem visual, cada vez mais constante na vida das pessoas (PIMENTEL, 2016), contribui para a construção de práticas interdisciplinares que fazem uso da fotografia como linguagem na representação do meio ambiente.

Para a abordagem do tema recursos hídricos no segundo segmento do ensino fundamental, levou-se em consideração o aumento populacional em escala mundial no último século e a intensificação da escassez de água doce em algumas regiões do planeta. Essa constatação deve-se principalmente a fatores antrópicos como o fato de a ocupação do solo e os corpos de águas superficiais e subterrâneas estarem altamente poluídos e contaminados (BACCI; PATACA, 2008) principalmente pelo lançamento de esgotos e resíduos industriais e agrícolas (ANDRADE, 2010).

Em decorrência de grandes transformações ocorridas nos recursos hídricos com o passar dos anos, foi criada a Lei nº 9.433 de 1997, mais conhecida como Lei das Águas, a qual institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

No artigo primeiro da lei supracitada, entre seus fundamentos estão: a água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico; a água como bem de domínio público; a gestão dos recursos hídricos de forma descentralizada, com a participação do poder público e de usuários e comunidades, devendo proporcionar o uso múltiplo das águas (BRASIL, 1997). Ainda acerca dessa lei, em seu artigo 2º, entre seus objetivos está: “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997).

A proposta de utilização da fotografia para abordagem dos recursos hídricos, no sentido de um projeto voltado para a cultura visual, remonta ao desenvolvimento de oportunidades de aprendizagem sobre o mundo pelas visualidades, com a des/re/localização do olhar propondo o reposicionamento dos sujeitos, questionando as identidades pré-fixadas e oportunizando narrativas com e pelas imagens (PEDROSA; COSTA, 2017).

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

De acordo com Pillar (2016), a imagem é um componente central da comunicação. Esta pesquisa apresenta a perspectiva de utilização da fotografia, a fim de estimular a expressão artística dos alunos ao observar a realidade dos recursos hídricos de sua cidade e, ainda, de incentivar um olhar crítico sobre as imagens da realidade que os cercam.

4 Metodologia Ativa: Aprendizagem Baseada em Problemas

Nota-se, no atual contexto educacional, a necessidade do docente de inovar suas práticas pedagógicas. De acordo com Pereira (2012), uma metodologia ativa compreende a organização de todo o processo da aprendizagem, isto é, estratégias didáticas em que o foco do processo seja o aluno, opondo-se, assim, à exclusividade da ação intelectual do docente e do livro didático como fontes únicas do saber em sala de aula.

Para Borges e Alencar (2014), a utilização de metodologias ativas no ensino favorece o desenvolvimento da autonomia e o despertar da curiosidade: a motivação para a tomada de decisões individuais e coletivas no contexto da prática social do estudante.

Entre as diversas metodologias ativas, está a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que configura uma prática pedagógica centrada no protagonismo do aluno (FILHO *et al.*, 2017) e que norteia esse trabalho.

A ABP não é uma abordagem nova, mas pode tornar-se inovadora quando incorpora e integra vários conceitos diferentes de forma a operacionalizá-los em um conjunto de atividades consistentes (BORGES; ALENCAR, 2014).

Sendo assim, a ABP considera a construção do conhecimento na busca da solução a partir de habilidades. O desenvolvimento de atitudes nesse processo é mais importante do que a própria solução do problema (BORGES; ALENCAR, 2014).

Portanto, para que a aprendizagem seja significativa, a partir da teoria ausubeliana e, em consonância com a metodologia ativa, o professor deve considerar o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e se o estudante está disposto a aprender (DIESEL *et al.*, 2017).

5 Trabalhos correlatos

Em uma breve pesquisa acerca do tema e forma de trabalho adotados para esta proposta, deparou-se com experiências que buscam caminhos semelhantes e que se apresentam como parâmetros. São muitas proposições, algumas delas relacionadas à educação a distância, ao ensino superior, entre outras situações aproximadas. Um desses relatos, os trabalhos de Kaick e Weiss (2014) e Cerqueira e Justus (2016), ambos da rede pública do Estado do Paraná, mostrou-se de grande relevância contribuindo para o enriquecimento do presente trabalho.

Kaick e Weiss (2014) registraram sua experiência no município de Quitandinha, onde desenvolveram o projeto intitulado “A Fotografia como Instrumento Pedagógico na Educação Ambiental”, tendo como objetivo a sensibilização ambiental (de forma mais geral) e utilizando a fotografia como principal instrumento pedagógico. Na realização do projeto, foram trabalhados filmes, documentários, textos, *slides*, entre outros materiais, com destaque para as vivências.

Cerqueira e Justus (2016) desenvolveram um trabalho a partir do objetivo de construção de mapas conceituais na disciplina de Ciências e sua contribuição na Aprendizagem Significativa em Educação Ambiental e Educação em Saúde na Escola. A pesquisa teve como público-alvo os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de um colégio no município de Ponta Grossa. Os conteúdos abordados foram a poluição do solo, da água e do ar. Nesse caso, os mapas conceituais foram construídos em dois momentos: previamente e posteriormente ao desenvolvimento da proposta didática. Segundo os autores, a construção dos mapas conceituais favoreceu a aprendizagem significativa, pois os alunos superaram dificuldades,

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

aprimorando-se no decorrer do processo educacional. Eles puderam estabelecer vínculos com os conhecimentos conceituais dos conteúdos trabalhados, reorganizando-os e promovendo a construção do conhecimento.

6 Metodologia

A presente pesquisa possui abordagem quanti-qualitativa e de natureza aplicada, pois se utiliza da aplicação prática para solucionar problemas específicos e relaciona-se com verdades e interesses locais (GERHARDT, 2009).

O desenvolvimento do percurso metodológico ocorreu na Instituição A do município de Itaperuna, com 17 estudantes, e na Instituição B da cidade de Porciúncula, com 31 alunos; ambas tendo como público-alvo o 9º ano de escolaridade, por meio da aplicação de uma sequência didática.

Para Zabala (2010, p. 18 [grifo do autor]), sequência didática é “*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*”. Nesse sentido, a avaliação da sequência didática é primordial para diagnosticar a aprendizagem e determinar as características da metodologia utilizada (ZABALA, 2010).

Assim, nota-se que a sequência didática descrita possui caráter interdisciplinar e abrange as disciplinas de Arte e Ciências para o desenvolvimento do tema recursos hídricos a partir da linguagem fotográfica e dos mapas conceituais. Para a proposta desse trabalho, foi utilizada a metodologia ativa ABP, partindo da questão do mau uso de recursos hídricos locais e suas consequências para os seres vivos. A utilização da ferramenta tecnológica fotografia possui a finalidade de estimular o olhar crítico dos discentes no contexto ambiental. A avaliação é processual, portanto contínua. O desenvolvimento de mapas conceituais serviu como estratégia de avaliação tanto para o aluno como para o docente.

Os objetivos da sequência didática elaborada correspondem aos defendidos por Zabala (2010) e foram: conceituais (sensibilizar a relevância da Educação Ambiental, conhecer os recursos hídricos, reconhecer a relação do ambiente com a sociedade, identificar a fotografia enquanto linguagem artística); procedimentais (observar os recursos hídricos de sua comunidade criticamente, construir o conhecimento de Educação Ambiental e disseminá-lo, utilizar a fotografia como recurso para a construção do conhecimento, aprender a produzir mapas conceituais); atitudinais (promover a cidadania ambiental, respeitar o meio ambiente, estimular a criticidade e ações que visem à preservação dos recursos hídricos, educar o olhar para ver as imagens do ambiente natural).

No Quadro 1 é apresentada a sequência didática elaborada e aplicada pelos autores em suas respectivas turmas.

Quadro 1. Sequência didática**(continua)**

Encontros	Tempo estimado/ Disciplina	Atividades desenvolvidas
Encontro 1	(2 aulas de 50 minutos cada da disciplina de Arte)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Brainstorming</i> de conceitos acerca do tema Recursos hídricos para levantamento de subsunçores (conhecimentos prévios).• História e evolução da fotografia a partir do texto “Um olhar fotográfico”.• Exibição do documentário “A arte e a ciência da Fotografia” seguida de discussão.

Referências utilizadas no encontro

<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=5692668><https://www.youtube.com/watch?v=Pwrri5s7Xg8>.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Quadro 1. Sequência didática

(continuação)

Encontros	Tempo estimado/ Disciplina	Atividades desenvolvidas
Encontro 2	(2 aulas de 50 minutos cada da disciplina de Arte e Ciências)	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação e discussão do texto “Rio Carangola e Rio Muriaé”. • Exibição dos vídeos: “Rio Carangola”; “O ilustre desconhecido do Carangola – Cágado”; “Degradação do Rio Muriaé agrava inundações”. • Discussão acerca do mau uso de recursos hídricos e suas consequências para os seres vivos e levantamento de possíveis soluções para os problemas identificados. • Apresentação da “Agência Nacional de Águas (ANA)” a partir de texto e exibição de vídeo: • “Conheça a ANA” (Agência Nacional das Águas) • Apresentação dos “Tipos de Fotografia” através de leitura e comentários de texto. • Identificação do tipo de fotografia a ser utilizado para registro de um recurso hídrico de sua cidade. Atentar para as dicas de fotografia. Produção, seleção de duas fotos e postagem no grupo Recursos Hídricos do <i>Whatsapp</i> até um dia antes da próxima aula.
<p>Referências utilizadas no encontro</p> <p>https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Carangola e https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Muria%C3%A9.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=jZGRzUVGl30&t=94s,</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=oRutT1eYK6A,</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=lbTkNKGee8k.</p> <p>http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-informacao/institucional</p> <p>http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/regulacao/institucional/sobre-a-ana.</p> <p>https://www.escoladeimagem.com.br/blog/voce-sabe-quais-sao-os-tipos-de-fotografia-existentis</p>		
Encontro 3	(2 aulas de 50 minutos cada da disciplina de Ciências)	<ul style="list-style-type: none"> • Discussão do recurso hídrico observado. Leitura das fotografias a partir da apresentação em <i>slides</i> das fotos selecionadas. <p>Questões sugeridas para discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O ambiente está bem conservado? - Quais os benefícios que este recurso hídrico apresenta para nós seres humanos? - Outras espécies de seres vivos também se beneficiam? - Por que você escolheu estas fotos? - Enquanto cidadão, qual o seu papel diante desse recurso tão importante?

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Quadro 1. Sequência didática

(conclusão)

Encontros	Tempo estimado/ Disciplina	Atividades desenvolvidas
Encontro 4	(2 aulas de 50 minutos cada da disciplina de Ciências)	<ul style="list-style-type: none">Abordagem de mapa conceitual e exemplificação. Apresentação e uso do <i>software Cmap Tools</i>⁽¹⁾.Confecção de mapa conceitual: A partir do <i>brainstorming</i> sobre recursos hídricos e das aulas acerca desse tema.
Encontro 5	(2 aulas de 50 minutos cada da disciplina de Arte)	<ul style="list-style-type: none">Montagem e exposição das fotografias e mapas conceituais para a comunidade escolar.

Fonte: Elaboração dos autores, 2019

(1) O *software Cmap Tools* é uma ferramenta para construção de mapas conceituais e foi produzido pelo *Institute for Human Machine Cognition (IHMC) da University of West Florida* (<https://cmap.ibmc.us>), sob a supervisão do Dr. Alberto J. Cañas. O *Cmap Tools* pode ser baixado gratuitamente pelo *site* <https://www.baixaki.com.br/download/cmaptools.htm>.

As instituições A e B autorizaram, mediante uma declaração, a realização da sequência didática proposta, atendendo aos procedimentos éticos do presente trabalho.

7 Resultados

7.1 Instituição A

A sequência didática implementada iniciou-se com um *brainstorming* acerca do tema água, realizada por 12 estudantes dos 17 que constituem a turma. Todos os *brainstormings* analisados apresentaram conceitos relevantes. Para Moreira (2018), os subsunçores, na construção do conhecimento, podem ser amplos e desenvolvidos, ou limitados e menos desenvolvidos, dependendo da frequência que sucede a aprendizagem significativa com um dado subsunçor.

Foram observados 58 conceitos diferentes, caracterizados por aspectos positivos e negativos. Dentre os aspectos positivos, citam-se: todos os alunos colocaram pelo menos dois exemplos de recursos hídricos, três mencionaram o termo “saúde”, dois citaram “energia”, um citou “alimentos” e um mencionou “animais aquáticos”. No que se refere aos aspectos negativos, todos os discentes relacionaram com o termo poluição usando palavras como “poluição”, “suja” ou “esgoto” e um aluno citou o conceito “agrotóxico”.

No decorrer das atividades, ficou claro que os discentes se interessaram em ampliar o conhecimento sobre os recursos hídricos da realidade local. A utilização de vídeos e textos sobre o tema enriqueceu os debates centrados no mau uso dos recursos hídricos.

Segundo Silva (2012), a crise da água resulta principalmente do uso irracional dos recursos hídricos. O autor aponta causas, tais como: o fato de a água não ser tratada como um bem estratégico do país, a não integração satisfatória entre a Política Nacional de Recursos Hídricos e outras políticas públicas, os problemas relacionados ao saneamento básico e a concepção da água doce como um recurso infinito.

Na confecção dos mapas conceituais, além dos 58 conceitos identificados no *brainstorming*, foram observados mais 34 novos conceitos, entre eles, “fotossíntese”, “mata ciliar”, “doenças”, “desmatamento”, “vitória-régia”, “cágado-do-paraíba” e “ameaçado de extinção”, totalizando 92 conceitos.

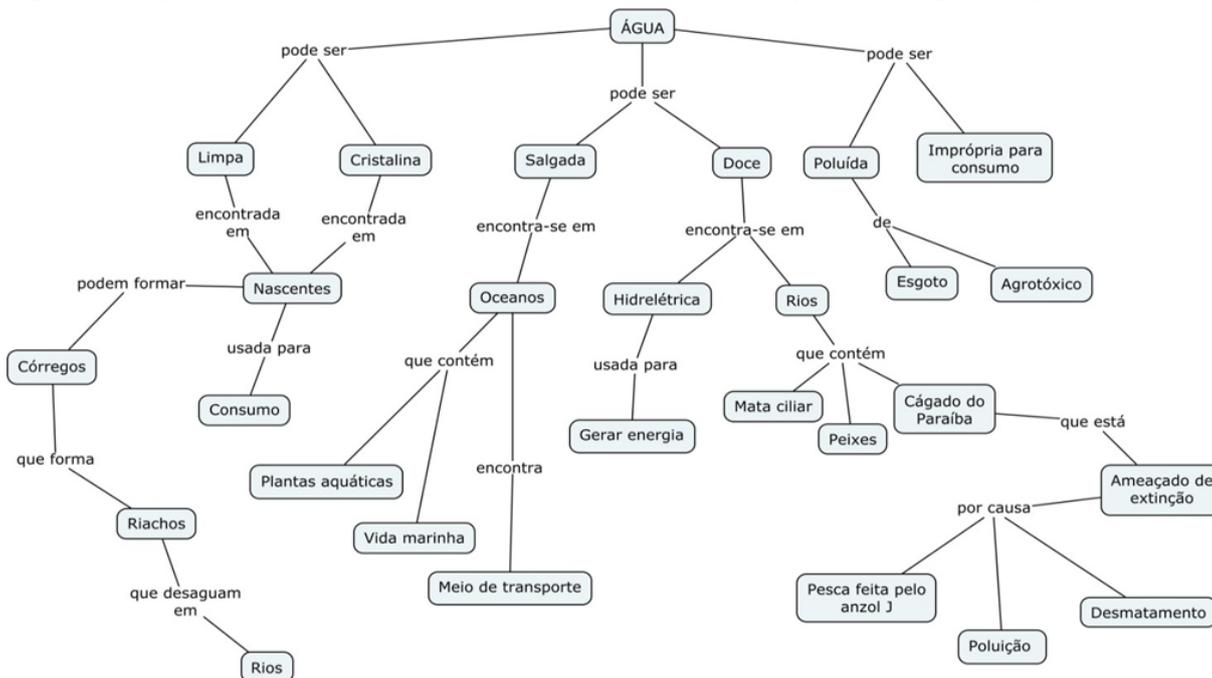
A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Os estudantes, em número de treze, construíram os mapas conceituais manuscritamente e depois utilizaram o *software* de construção de tais mapas no notebook da docente. O uso desse recurso tecnológico despertou maior curiosidade nos discentes e interesse de manusear o *software*. Observou-se que eles conseguiram relacionar os conceitos e hierarquizá-los, proposta dos mapas conceituais, como define Moreira (2011).

A técnica utilizada como método de avaliação (Figura 1) foi importante para observar o avanço dos discentes no processo de ensino e aprendizagem e o desenvolvimento do trabalho docente. Essa representação gráfica abordou o maior número de relações e organização dos conceitos.

Figura 1. Mapa conceitual sobre recursos hídricos elaborado no *software Cmap Tools* por um estudante



Fonte: Elaborado por um estudante do nono ano de escolaridade da Instituição A

Desse modo, um mapa conceitual repercute o entendimento de quem o fez, devendo ser explicado por quem o construiu. Por serem dinâmicos, quando reconstruídos podem trazer novos conceitos, resultando em trabalhos mais ricos e complexos (SILVA *et al.*, 2014).

O uso da linguagem fotográfica permitiu um novo olhar dos estudantes em relação aos recursos hídricos: Rio Muriaé, Rio Carangola, Lago das Palmeiras e Açude João Bedim, caracterizados em fotografias que abrangeram belezas naturais e ações antrópicas (Figura 2). A exposição das fotografias e mapas conceituais para a comunidade escolar oportunizou a socialização da aprendizagem.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Figura 2. Fotografias dos recursos hídricos: Rio Muriaé, Açude João Bedim e Lago das Palmeiras, respectivamente; registradas pelos alunos do nono ano de escolaridade da Instituição A



Fonte: Fotografias registradas por alunos do nono ano de escolaridade da Instituição A (2019)

Portanto, o conhecimento construído deve contemplar as inter-relações entre o natural e o social, em busca do desenvolvimento da sustentabilidade socioambiental (BOURSCHEID; FARIAS, 2014). Assim, a educação é tanto dialógica quanto teórica, pois os conhecimentos devem ser produzidos e socializados. É, além disso, prática ao colocar o que se aprende e conhece para atender a uma necessidade (LOUREIRO, 2015).

7.2 Instituição B

No primeiro momento da aplicação da sequência didática, foi apresentada a temática a ser trabalhada e solicitado aos alunos que registrassem aleatoriamente os conceitos relacionados aos recursos hídricos para levantamento do conhecimento prévio acerca do conteúdo, que, de acordo com Moreira (2011), são os chamados subsunçores, na TAS. Observou-se que alguns desconheciam o nome do rio que corta e abastece a cidade de Porciúncula. Foi elucidado que o trabalho teria como culminância uma exposição de fotografias e mapas conceituais produzidos por eles dos aspectos do Rio Carangola. Alguns questionaram se teriam que ir à cidade de Carangola, ou seja, desconheciam o porquê de o rio que corta a cidade em que moram ter esse nome. Apresentaram-se bastante curiosos com os mapas conceituais, pois ainda não tinham ouvido falar dessa ferramenta.

A primeira etapa do levantamento dos subsunçores, que se denominou *brainstorming*, resultou em muitos conceitos. Embora alguns tenham se mostrado bastante vagos, quando relacionados ao Rio Carangola, principal recurso hídrico local, mostraram-se bastante úteis na verificação do que os alunos já conheciam a respeito do tema. Registrou-se, nessa fase, a participação de 29 alunos dos 31 que compõem a turma. Dos 29 alunos, foram elencados 51 conceitos acerca do Rio Carangola. Dessas acepções, 14 apresentaram aspectos negativos, como lixo, animais mortos e esgoto; e 37 aspectos positivos, como água, peixes e sustentabilidade, entre outros. Destacam-se aspectos interessantes, citados pelo menos uma vez: desconhecimento, preservação, irrigação e geração de energia. Observou-se que 21 alunos registraram o conceito poluição, enquanto apenas 19 citaram o conceito água, demonstrando a presença de conhecimentos prévios, porém um conhecimento ainda não sistematizado e, por vezes, na perspectiva das mazelas.

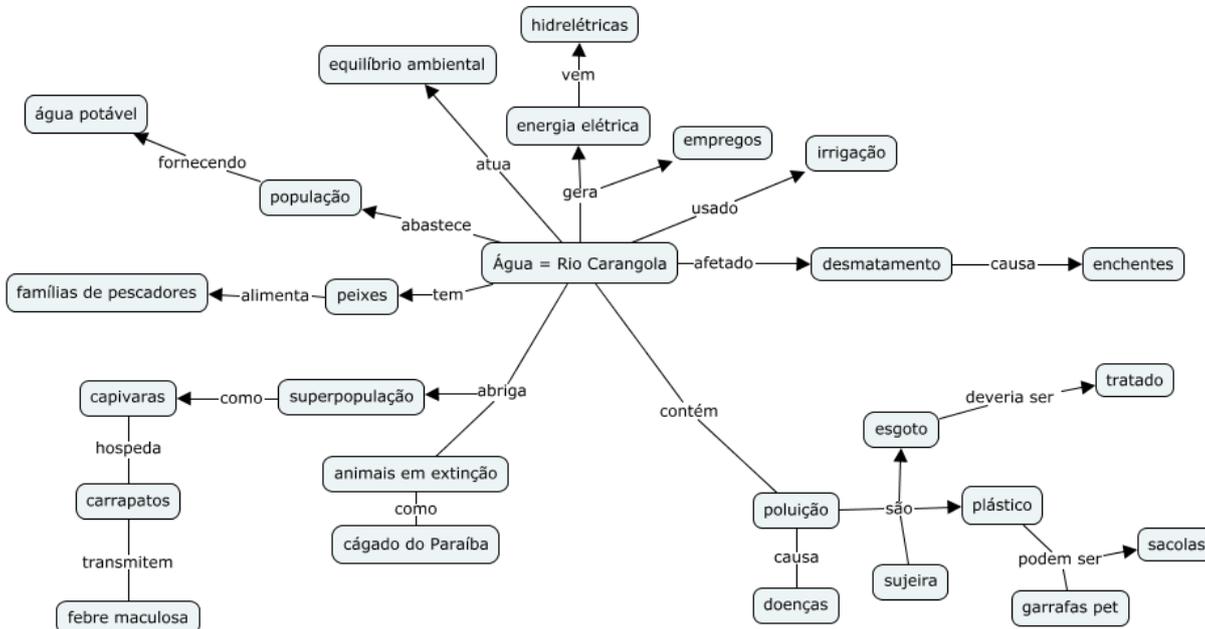
Por tratar-se de algo pertencente ao cotidiano, o interesse de muitos deles em participar das atividades foi constante, com comentários nas discussões e questionamentos, sinalizando a pré-disposição à aquisição do conhecimento, característica essencial para a construção de uma aprendizagem significativa, segundo a Teoria Ausubeliana. Durante todo o processo, tanto no tocante às questões sobre o recurso hídrico quanto em relação à linguagem artística da fotografia e ao *software* utilizados para documentar a produção do conhecimento, o interesse dos alunos foi marcante. Poucos alunos, três ou quatro, não estiveram atentos durante o desenvolvimento do trabalho. Inclusive um aluno com laudo de *deficit* de atenção participou das atividades, produzindo o mapa conceitual com clareza na linguagem e associação dos conceitos.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Na fase de produção do mapa conceitual, constatou-se a participação de 30 alunos. Foram registrados 92 conceitos, em que não se observou termos sem relevância e/ou destoantes do conteúdo, com apontamento de 26 aspectos negativos e 66 positivos. Os conceitos foram sistematizados e hierarquizados de forma mais clara e organizada. Como realizaram esse tipo de atividade pela primeira vez, o conceito água foi colocado como exemplo para a inserção dos outros conceitos, constando, portanto, em todos os mapas produzidos. Os conceitos mais repetidos foram: poluição (23), conceito este que foi muito discutido no sentido do apontamento de soluções, energia elétrica (16), pescadores (10), cágado-espécie ameaçada de extinção (11), emprego (5) e irrigação (3). Destacam-se alguns conceitos bem interessantes registrados nesse momento: mata ciliar, emprego, vida, saúde, equilíbrio ambiental, ecossistema, vegetação, desmatamento, deslizamento, alimento e felicidade. Os alunos, num primeiro momento, produziram os mapas conceituais manuscritos e, na sequência, manipularam o *software* de construção de mapas *CmapTools*, no Laboratório de Informática da Instituição. O resultado dessa atividade foi satisfatório, ressaltando que o uso do recurso tecnológico despertou a curiosidade, interesse e até mesmo empolgação. O mapa conceitual como ferramenta de avaliação diagnóstica, conforme propõe Moreira (2013), foi elemento relevante no desenvolvimento da proposta, pois todo o percurso de produção do conhecimento foi acompanhado e analisado. O resultado não ficou apenas restrito à aprendizagem, mas também à postura do professor como mediador no processo. Isso pode ser percebido na análise da Figura 3, que apresenta um dos mapas construídos pelos alunos, tendo sido elencado por apresentar o maior número de associação e organização de conceitos.

Figura 3. Mapa conceitual produzido no *software CmapTools* sobre o Rio Carangola por um estudante



Fonte: Elaborado por um estudante do nono ano de escolaridade da Instituição B

Em relação às fotografias, da turma de 31 alunos, 29 enviaram 95 registros do Rio Carangola (mais do que o previsto na sequência didática), havendo a turma escolhido 30 desses para a exposição. Nessa produção, percebeu-se uma sensibilização no olhar dos discentes, que se preocuparam com os conceitos importantes no olhar fotográfico, como luz, ângulo e plano, entre outros, e, essencialmente, com a realidade e o futuro do Rio Carangola, objeto de estudo (Figura 4).

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos
Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

Figura 4. Fotografias do Rio Carangola registradas pelos alunos do nono ano de escolaridade da Instituição B



Fonte: Fotografias registradas por alunos do nono ano de escolaridade da Instituição B (2019)

As fotografias registraram alguns aspectos, que, segundo eles, passavam despercebidos: esgoto lançado diretamente no rio, lixo deixado às suas margens, etc. Pôde-se observar, pelo olhar de cada aluno, como eles ressignificaram sua percepção sobre o Rio Carangola e como possivelmente construíram, a partir desse trabalho, uma relação mais próxima com o recurso hídrico, havendo, através do ato fotográfico, feito sua interpretação ambiental da realidade.

8 Considerações finais

No percurso deste trabalho, percebeu-se que os estudantes participaram, em sua maioria, ativamente. Construíram suas próprias respostas ao problema do mau uso de recursos hídricos e suas consequências para os seres vivos. A partir das discussões e da construção dos mapas conceituais, foram despertados e se tornaram sensíveis para enxergar a realidade da sua comunidade de outras maneiras.

A Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso das metodologias ativas, como a ABP, encaminham o aluno ao protagonismo da aprendizagem, levando em consideração seu conhecimento prévio. Neste sentido, a contextualização e a integração das disciplinas Arte e Ciências tornaram a sequência didática mais exuberante, interessante e significativa. Portanto, é essencial compreender a complexidade da relação socioambiental e a utilidade da Arte para a contribuição do desenvolvimento de cidadãos críticos e com a sensibilização no olhar.

Logo, como foi exposto, a proposta didática aplicada ressalta a relevância da Educação Ambiental e pode ser utilizada como inspiração para a elaboração de atividades a partir da contextualização da própria realidade, considerando os subsunçores da teoria Ausubeliana para a aprendizagem significativa, ou ser executada na íntegra. Possibilitará, assim, a participação ativa do discente no processo de ensino e aprendizagem.

Referências

ANDRADE, J. F. A água e o desenvolvimento sustentável. **Direito e Desenvolvimento**, v. 1, n. 1, jan./jun. 2010.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos

Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 22, n. 83, p. 263-294, 2014.

BOURSCHEID, J. L. W.; FARIAS, M. E. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 11, n. 1, p. 24-36, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 26 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 10 maio 2019.

CERQUEIRA, P. A. R.; JUSTUS, J. F. C. Contribuição do Mapa Conceitual na Aprendizagem Significativa de Meio Ambiente e Saúde na Escola. Os Desafios da Escola Pública Paranaense da Perspectiva do Professor PDE. **Cadernos**, Versão on-line, 2016.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FILHO, B. S. F. *et al.* Aprendizagem Baseada em Problema (pbl): uma inovação educacional? **Revista Cesumar, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 22, n. 2, p. 403-424, 2017.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GOMES, M. S. L. *et al.* Repercussões da educação ambiental no desenvolvimento e na cidadania. **Direito e Desenvolvimento**, v. 4, n. 2, p. 225-244, 2013.

KAICK, T. S. V.; WEISS, J. M. M. A fotografia como instrumento pedagógico na Educação ambiental. Os Desafios da Escola Pública Paranaense da Perspectiva do Professor PDE. **Cadernos**, Versão on-line, 2014.

LAPA, J. M.; BEJARANO, N. R.; PENIDO, M. C. M. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. *In*: ENPEC, 8., 2011. **Anais** [...].

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e epistemologia crítica. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 159-176, 2015.

A utilização de fotografias e mapas conceituais no processo de aprendizagem significativa dos recursos hídricos
Renata Ezequiel da Rocha, Marizângela Faustino França, Breno Fabrício Terra Azevedo

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**: Meaningful learning in concept maps. Porto Alegre, RS: Instituto de Física da UFRGS, 2013. (Série Textos de Apoio ao Professor de Física, PPGEnFis, IFUFRGS, v. 24, n. 6).

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. 2. ed. ampl. Reimpr. São Paulo: E.P.U., 2018.

PEDROSA, S. M. P. A.; COSTA, A. V. F. Fotografia e educação: possibilidades na produção de sentidos dos discursos visuais. **Nuances**: estudos sobre Educação, v. 28, n. 1, p. 78-94, 2017.

PEREIRA, R. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. **Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, v. 6, p. 1-15, 2012.

PILLAR, A. D. A educação do olhar no ensino da Arte. In: BARBOSA, A. M. (org). **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez Editora, 2016.

PIMENTEL, L. G. Tecnologias contemporâneas e o ensino da Arte. In: BARBOSA, A. M. (org). **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. São Paulo: Cortez Editora, 2016.

RUIZ-MORENO, L. *et al.* Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise: Concept map: testing analytical criteria. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-63, 2007.

SILVA, C. H. R. T. Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil. **Boletim do Legislativo**, n. 23, 2012.

SILVA, P. F. Z. O.; NEVES, M. C. D.; SILVA, S. C. R. Análise de Mapas Conceituais: uma perspectiva fenomenológica. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2014.

SILVA, W.; CLARO, G. R.; MENDES, A. P. Aprendizagem significativa e mapas conceituais. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, EDUCERE, 8., 2017.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.

VILLAR, L. M. *et al.* A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 12, n. 2, p. 285-290, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Reimp. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2010.