

TRILHAPA: Aplicativo de Informação e Formação para Educação Básica sobre a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz/PE

TRILHAPA: Information and Education App for Basic Education about the Environmental Protection Area of Santa Cruz/PE

TRILHAPA: App de Información y Educación para Educación Básica sobre el Área de Protección Ambiental de Santa Cruz/PE

Barbara Alves Souza¹
Otacilio Antunes Santana²

Resumo

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz em Pernambuco foi criada em 2008, com a finalidade de promover a dinamização e diversificação das atividades e oportunidades produtivas do litoral norte, garantindo que o desenvolvimento socioeconômico se faça com a preservação de seu patrimônio natural, histórico e cultural. A partir disso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo sobre a utilização de trilhas interpretativas como ferramenta pedagógica para o ensino básico, visando promover a divulgação da APA de Santa Cruz no processo informativo e formativo das comunidades escolares na APA, do município de Goiana, para preservação dos recursos naturais existentes. O aplicativo desenvolvido atingiu o objetivo de ser um ciberespaço que além de informar e formar, conectará os moradores da APA através de diálogos e troca de saberes.

Palavras Chaves: Ciberespaço. Pertencimento. Utopia Ambiental.

Abstract

The Environmental Protection Area of Santa Cruz in Pernambuco was created in 2008, with the purpose of promoting the dynamism and diversification of activities and productive opportunities on the north coast, ensuring that socioeconomic development takes place with the preservation of its natural, historical and cultural heritage. From this, the objective of this work was to develop an application on the use of interpretive trails as a pedagogical tool for basic education, aiming to promote the dissemination of the APA of Santa Cruz in the informative and formative process of school communities in the APA, in the municipality of Goiana, for preservation existing natural resources. The developed application achieved the objective of being a cyberspace that, in addition to informing and training, will connect the residents of APA through dialogues and exchange of knowledge.

Keywords: Cyberspace. Belonging. Environmental Utopia.

Resumen

El Área de Protección Ambiental de Santa Cruz en Pernambuco fue creada en 2008, con el propósito de promover el dinamismo y la diversificación de actividades y oportunidades

¹ Universidade Federal de Pernambuco.

² Universidade Federal de Pernambuco.

productivas en la costa norte, asegurando que el desarrollo socioeconómico se dé con la preservación de su patrimonio natural, histórico y cultural. A partir de esto, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una aplicación sobre el uso de senderos interpretativos como herramienta pedagógica para la educación básica, con el objetivo de promover la difusión de la APA de Santa Cruz en el proceso informativo y formativo de las comunidades escolares en la APA, en el municipio de Goiana, para la preservación de los recursos naturales existentes. La aplicación desarrollada logró el objetivo de ser un ciberespacio que, además de informar y capacitar, conectará a los residentes de APA a través de diálogos e intercambio de conocimientos.

Palabras Clave: Ciberespacio. Pertenencia. Utopía ambiental.

Introdução

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) brasileiro é um dos mais completos instrumentos para conservação, regeneração e geração em ecossistemas, a contribuir para a manutenção da biodiversidade e genética dos recursos; proteger as espécies ameaçadas de extinção; preservar e restaurar a diversidade de ecossistemas naturais; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; entre outros objetivos não menos importantes (BRASIL, 2002).

A Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2002).

A APA de Santa Cruz foi criada em 2008 (PERNAMBUCO, 2008), em uma região que compreende os Municípios de Itamaracá e Itapissuma e parte do Município de Goiana (38.692ha, 24.943ha correspondentes à área continental e 13.749ha correspondentes à área marítima) em Pernambuco. A finalidade de sua criação foi de promover a dinamização e diversificação das atividades e oportunidades produtivas do litoral norte, garantindo que o desenvolvimento socioeconômico se faça com a preservação de seu patrimônio natural, histórico e cultural.

O Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz é um dos ecossistemas importantes do litoral do Estado de Pernambuco, em virtude de sua biodiversidade e produtividade primária e secundária, a representar uma unidade ecológica de significado ambiental e socioeconômico (CPRH, 2010, 2020). A área possui significativos remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados que, além de abrigar espécies raras e ameaçadas de extinção, exercem o papel na proteção do solo e do relevo, na manutenção dos recursos hídricos superficiais e na recarga dos mananciais subterrâneos, importando mencionar aqui que o Atlas da Biodiversidade de Pernambuco configura esta área como de "extrema importância" e "importância muito alta" para a conservação da biodiversidade, abrangendo seis Refúgios de Vida Silvestre e três áreas estuarinas estabelecidas respectivamente pelas Leis nº 13.539, de 12 de setembro de 2008, e Lei nº 9.931, de 11 de dezembro 1986 (PERNAMBUCO, 1986, 2002).

Igualmente, deve-se reportar a importância da área a sua marcante geologia, contendo uma reserva de água subterrânea em exploração para abastecimento público da Região Metropolitana do Recife, sendo necessário ressaltar que o perímetro da formação Beberibe é vulnerável à poluição e contaminação provocadas pelo uso e ocupação inadequados do solo (CPRH, 2020).

A maioria dos moradores dessa APA não sabe de sua criação ou desconhecem a legalidade das ações a serem desenvolvidas dentro dela, e esse desconhecimento

resulta em um não cuidado interno (por parte dos residentes da área) e favorece na ocupação de exploradores externos que invadem a área com o propósito de gerar riquezas para outras regiões (e.g. em Goiana a Jeep, a Guabi e a Netuno; Ambev em Igarassu; e Itaipava em Itapissuma), a devastar a área e deixar um rastro de poluição (FERREIRA; SILVA, BEZERRA, 2019).

Além disso, o não alcance das metas de preservação e compensação ambiental propostos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2020), a expansão das fronteiras agrícolas de monoculturas e das cidades, o neoextrativismo dos recursos primários, a eliminação dos povos tradicionais e a política que fomenta o desmatamento (ANDREACCI; MARENZI, 2020) são urgências que justificam as ações educacionais e formativas do Ensino das Ciências Ambientais na APA, que através da práxis ambiental se possibilite a uma construção coletiva (Rede) de uma consciência ambiental (CARVALHO, 2017).

Pela dimensão da área, a formação a nível de uma APA deve ser realizada através de um 'meio' que possa ser difundido em dispositivos e mídias populares, atualizado constantemente e com uma proposta de *feedback* que ajude a transformar a informação em formação (CROMPTON; BURKE, 2018). O meio escolhido é fundamentado para a finalidade de reconhecimento da APA e o início de uma formação contextual foi o aplicativo direcionados para dispositivos móveis. Um aplicativo que promova o diálogo intra e inter APA em direção a uma formação ecológica, sob tutela dos professores que atuam na Educação Básica.

Do real para o virtual, visitas guiadas a trilhas interpretativas foram maneiras de permitir uma imersão a uma ecologia sensorial (trilhas interpretativas), de uma formação contextual, e principalmente de um diálogo que se potencializa no campo e que continua no aplicativo (interação socioconstrutivista). As trilhas interpretativas estimulam as percepções sensoriais dos visitantes, ressaltam a importância do contexto e instigam a uma utopia ambiental (ROCHA; HENRIQUE, 2020). A partir disso, a mediação de um professor passa a ser de multi-mediação, os alunos e a comunidade se tornam agentes formadores (BRANDÃO, 2006).

Esse é o diferencial e a relevância deste trabalho, pois permite a construção de competências e habilidades de 'meios significativos' (ciberespaços) no processo de formação (ensino e aprendizagem), que é premissa da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), e que vai em direção a Agenda 2030 e ao cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2020).

O Ciberespaço é um ambiente virtual em que estamos de alguma forma conectado (e.g. filme) ou nos interagindo (e.g. redes sociais). É um ambiente que parece abstrato, mas que agimos e temos *feedbacks* concretos (e.g. home office). É nesse espaço que acontece a mobilização social para causas e que envolve uma audiência adimensional e atemporal (LEVY, 1999). Por exemplo, para mobilizar protestos antirracistas em todo o mundo, ativistas se reuniram virtualmente e marcaram data, hora e pautas a serem levadas para rua, a serem registradas e perpetuadas pelos vídeos e registros virtuais (THE GUARDIAN, 2020).

Neste contexto, produzir um ciberespaço para depósito de informação, diálogo (conexão entre atores) e formação para a APA de Santa Cruz (> 70 milha) foi o caminho prático e factível para este trabalho. O aplicativo para dispositivos móveis foi o meio de atingir o maior número de mediadores. O uso deste meio para divulgação e interatividade de Unidade de Conservação é comum e incentivado pelas experiências registradas. Em uma busca na Base de Dados Científicas *Web of Science* (2020), se encontra quando se utiliza os termos de indexação: *[app] or [mobile learning] and [protected areas] or [conservation area] or [national park]*, mais de mil referências.

Este trabalho se converge principalmente a três referências (MCDONALD; JOHNSON, 2014; GALLAGHER; CHUAN, 2018; SHAKER et al. 2020) pelos motivos: (i) existe uma Unidade de Conservação delimitada legalmente e a comunidade e os agentes políticos desconhecerem, (ii) os pesquisadores e gestores ambientais

conseguiram, através de aplicativos, informar, mobilizar e formar a comunidade, (iii) a base para construção do aplicativo foram as escolas secundárias, e (iv) a partir de um tempo, começaram a observar a redução da pegada ecológica e uma compensação ambiental em áreas negligenciadas.

Paralelamente, ao uso do aplicativo, a imersão ao ambiente silvestre em Trilhas Interpretativas foi a estratégia para potencializar o conhecimento e o reconhecimento local. Trilhas Interpretativas são destaques sobre uma travessia ou caminho na natureza que inicialmente levam ao 'imerso' observar a diversidade local e toda a sensação que essa diversidade lhe proporciona (SAMPAIO; GUIMARAES, 2009). Ao caminhar, as indicações destes destaques desaparecem, e o próprio caminhante começa a reconhecer as experiências internalizadas.

Então, a imersão no ambiente silvestre causa uma completa experiência daquilo que no imaginário não se consegue construir. Sentir o cheiro, as cores, as texturas, a interação com os insetos (picadas) e animais, o microclima e a beleza ou estranheza cênica, são vivências que se internalizam naquele que está *in locu* (PROFICE, 2016; KUMAR, 2017; ROCHA; HENRIQUE, 2020). Na natureza selvagem é possível reconhecer lugares dinâmicos de complexas inter-relações, onde ocorre a cada momento, processos de ordem, desordem e reorganização, possibilitando ao mesmo adaptar-se às perturbações sofridas (MORIN, 2011).

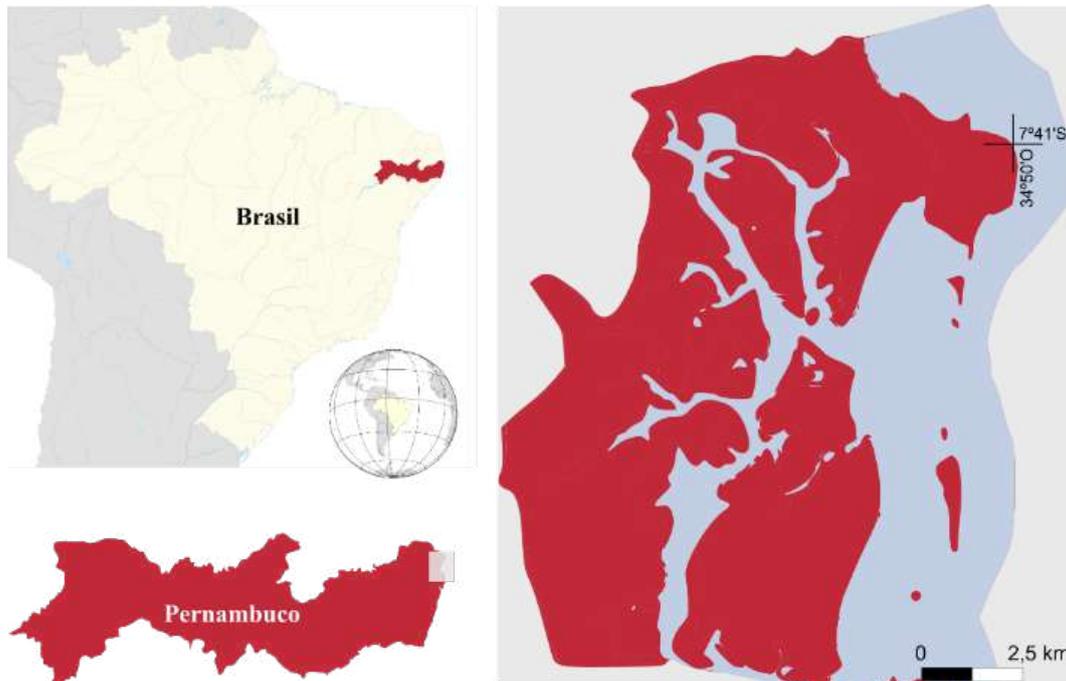
Os seres da natureza são seres midiáticos, ou seja, necessitam de um meio para irem em direção as suas finalidades (LEVY, 1999). O ciberespaço e a imersão em um espaço que se tornou estranho (ambientes silvestres) são tópos para construção do utópos. E com isso, se amarra a parte teórico-referencial deste trabalho, com a formação do ser midiático para utopia ambiental no contexto da APA de Santa Cruz.

O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um aplicativo sobre a utilização de trilhas interpretativas como ferramenta pedagógica para o ensino básico, visando promover a divulgação da APA de Santa Cruz no processo informativo e formativo das comunidades escolares existentes na APA, do município de Goiana, para preservação dos recursos naturais existentes. Os objetivos específicos foram: (i) Avaliar o conhecimento dos alunos da Educação Básica sobre a APA de Santa Cruz, (ii) Avaliar a lacuna nos Livros Didáticos sobre a temática das Unidades de Conservação, (iii) Construir um aplicativo informativo e formativo sobre APA de Santa Cruz, e (iv) Validar e avaliar o aplicativo como recurso educacional a partir do *feedback* dos professores da Educação Básica.

Métodos e Análises

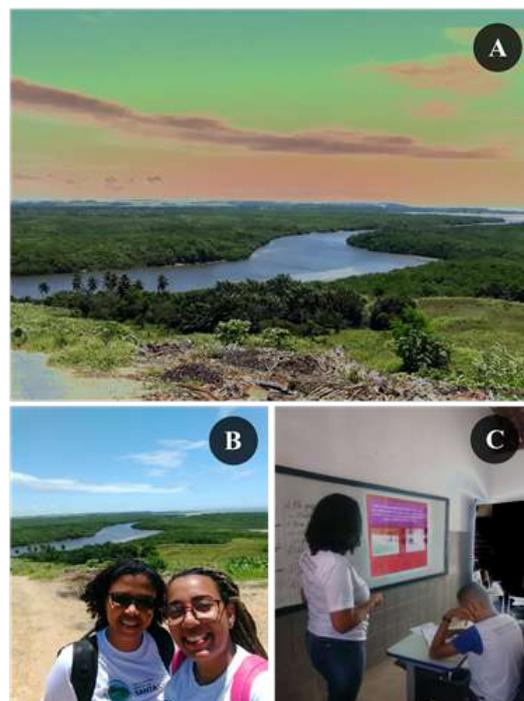
A área de estudo foi na Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz e com foco no estudo foi o município de Goiana (Figura 1), nas escolas Municipais Presidente Costa e Silva (Tejucupapo) e Adélia Carneiro Pedrosa (Povoação de São Lourenço), duas turmas (9º) e uma turma (9º), respectivamente (Figura 2).

Figura 1 - Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz (PE).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 2 - (A) e (B) Canal de Santa Cruz (Goiana, PE) e em sala de aula na Escola Municipal Presidente Costa e Silva (Tejucupapo) (C).



Fonte: B. A. de Sousa, 2020.

A análise se inicia com uma revisão aos livros didáticos utilizados pela Educação Básica. Nestes, foi verificado se há uma lacuna de conteúdo a se justificar a criação de mais um objeto educacional, que no caso deste trabalho o Aplicativo e o conteúdo

sobre Unidades de Conservação, sistema que engloba a Área de Proteção Ambiental (APA). Assim, quatro obras selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2020 (FNDE, 2020) foram analisadas, ambas da editora Moderna, com relação à abordagem do tema Conservação da Natureza em espaços afirmativos (Unidades de Conservação). Os livros analisados foram Araribá Mais - Ciências, 9º ano (CARNEVALLE, 2018) e Araribá Mais - Geografia, 7º ano (DELLORE, 2018), utilizados por escolas públicas do município de Goiana, no Estado de Pernambuco, entre as coleções oferecidas pelo Plano Nacional do Livro Didático/PNLD-2020 e Observatório de Ciências, 9º ano (THOMPSON; RIOS, 2018) e Expedições Geográficas, 7º ano (ADAS; ADAS, 2018), também presentes no PNLD-2020.

Os livros didáticos analisados estão estruturados em unidades que são subdivididas em capítulos. Foi feito um recorte temático, analisando 4 capítulos, sendo 1 de cada exemplar, a partir da recorrência do tema nos quatro livros. Dentro desse critério foi selecionado o tema Unidades de Conservação, recorrente em ambos os exemplares.

A análise diagnóstica nas escolas Municipais Presidente Costa e Silva (Tejucupapo) e Adélia Carneiro Pedrosa (Povoação de São Lourenço), duas turmas (9º) e uma turma (9º) foi levantada. Os alunos foram questionados estruturalmente com respostas fechadas (Quadro 1). Todas as investigações e registros deste trabalho seguiram os parâmetros éticos.

Quadro 1 - Questionário diagnóstico norteador das ações a alunos do 9º ano das Escolas Municipais de Presidente Costa e Silva (Tejucupapo) e Adélia Carneiro Pedrosa (Povoação de São Lourenço), Município de Goiana, PE.

Perguntas	Possíveis Respostas
Você conseguiria conceituar “Unidades de Conservação da Natureza”?	(i) Sim (ii) Não
Você já visitou uma Unidade de Conservação?	(i) Sim (ii) Não (iii) Não lembro (iv) Não sei
Você saberia dizer se a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz pertence ao município de Goiana, PE?	(i) Sim (ii) Não
Qual a principal atividade que você e sua família realizam dentro da APA de Santa Cruz?	(i) Moradia (ii) Pesca (iii) Atividades (v) Agropecuária (vi) Indústrias (vii) Turismo
O que você pode contribuir com a proteção e a conservação da biodiversidade da APA de Santa Cruz?	(i) Não Desmatar (ii) Cuidar do lixo (iii) Cuidar dos rios (iv) Se Informar
Quem deveria administrar uma Unidade de Conservação?	(i) Poder Público (ii) Poder Privado (iii) Público + Privado

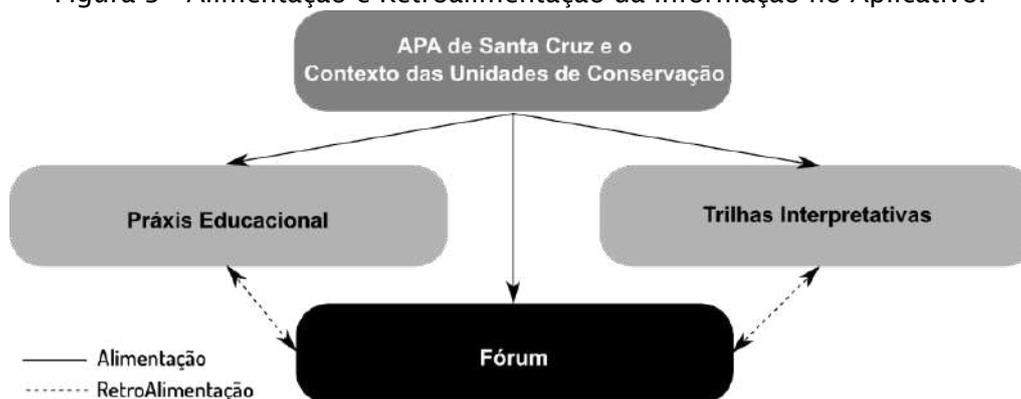
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O aplicativo APA de Santa Cruz: Trilhas Interpretativas em UCs foi construído na Plataforma: Fábrica de Aplicativos (2020) e disponibilizado no *Google Play* (2020), para dispositivos móveis com tecnologia Android, iOS e HTML5, com quatro ícones principais: (i) sobre a discussão do porquê de uma Área de Proteção Ambiental em um determinado contexto, (ii) informações diretas ao processo de ensino e aprendizagem, (iii) informações sobre a imersão da comunidade e alunos no contexto da APA (trilhas interpretativas), e (iv) o Fórum, em que os professores, os alunos e a comunidade da APA de Santa Cruz pudessem analisar e retroalimentar as informações da área, com novos e atuais informes (Figura 3).

Esse último ícone é o mais importante dos quatro por engajar a comunidade e mostrar a todos que a informação deve ser revisada por pares e que o conhecimento nunca é acabado (FREIRE, 2014). O público-alvo inicial para esse aplicativo foram professores da Educação Básica, porém pela capacidade de transformar e de transitividade da informação, no futuro, o aplicativo terá a identidade da comunidade

da APA do Santa Cruz. Este trabalho avaliará sobre a ótica do professor (momentum), porém em outras oportunidades essa avaliação se dará por outros atores da APA.

Figura 3 - Alimentação e Retroalimentação da Informação no Aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Os professores validaram o Aplicativo pelos critérios de produção técnica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (CAPES, 2019), em uma escala Likert (1932) (de 0 = não atenderam ao critério, a 10 = atenderam completamente ao critério). Os critérios são: (i) Aderência (se o produto vincula conceitualmente a prática profissional); (ii) Impacto (se a avaliação deste critério está relacionada com as mudanças que ocasionarão a partir do uso desse o produto Técnico e Tecnológico no ambiente em que o mesmo está inserido. Para avaliar tal critério é importante entender a justificativa de sua criação, na qual a demanda se faz necessária, e deve estar claro a aplicação do produto, o que permite avaliar em qual(is) área(s) as mudanças poderão ser efetivas); (iii) Aplicabilidade (se faz referência à facilidade com que se pode empregar a produção técnica/tecnológica a fim de atingir seus objetivos específicos para os quais foi desenvolvida. Entende-se que uma produção que possua alta aplicabilidade, apresentará abrangência elevada ou que poderá ser potencialmente elevada, com possibilidade de replicabilidade como produção técnica); (iv) Inovação (inovação é definida aqui como a ruptura com os paradigmas e métodos cotidianos para o desenvolvimento de produtos e técnicas mais eficientes e eficazes na atuação profissional com implicações sociais); e, (v) Complexidade (Complexidade pode ser entendida como uma propriedade associada à diversidade de atores, relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento de produtos técnico/tecnológicos).

O aplicativo é classificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) como Produto Técnico e Tecnológico: Software/Aplicativo (CAPES, 2019).

Como complementação à avaliação por esses cinco critérios, foi questionado aos professores de forma aberta e não obrigatória quais as possíveis potencialidades do Aplicativo e quais as possíveis limitações para o contexto educativo em questão. As respostas foram analisadas por meio das Análise de SWOT: Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) do aplicativo como um objeto educacional (THOMAS et al., 2014).

Resultados e Discussão

Na obra Araribá Mais – Ciências, 9º ano (CARNEVALLE, 2018), o tema Unidades de Conservação, no livro do aluno, o tema só aparece de fato no final da Unidade e de forma bem genérica (Quadro 2). Mesmo que no livro do professor ele dê diversas sugestões de atividades para incentivar os alunos a pesquisar sobre o tema e buscar informações sobre UC na região em que vivem, contemplando as orientações didáticas sugeridas pela BNCC, sobre a habilidade EF09CI12.

Quadro 2 - Obras analisadas e localização da citação da temática sobre Unidades de Conservação.

Livros	Autores	Tópico de localização
Araribá Mais - Ciências	Carnevalle (2018)	Volume 4 (9º ano) Unidade 5 - Evolução Biológica, pág. 102 Tema 5 - Conservação da Biodiversidade, pág. 120
Observatório de Ciências	Thompson e Reis (2018)	Volume 4 (9º ano) Unidade 6 - Atividades humanas e impactos ambientais, pág. 159 Capítulo 14 - A perda da Biodiversidade, pág. 184
Araribá Mais - Geografia	Dellore (2018)	Volume 2 (7º ano) Unidade 1 - O território brasileiro, pág. 10 Capítulo 3 - Meio Ambiente, sustentabilidade e fontes de energia, pág. 37
Expedições Geográficas	Adas (2018)	Volume 2 (7º ano) Unidade 1 - O território brasileiro, pág. 12 Percurso 4 - Domínios Naturais: Ameaças e conservação, pág. 32

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

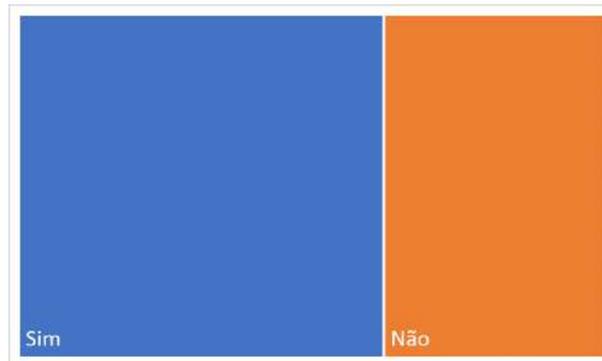
A obra Araribá Mais - Geografia, 7º ano (DELLORE, 2018), também trata o tema de forma resumida, mas dá ênfase a legislação vigente para a criação de Unidades de Conservação. Nesta obra também contempla diversas sugestões de atividades para que o professor incentive os alunos a pesquisar sobre o tema e buscar informações sobre UC na região em que vivem, contemplando as orientações didáticas da BNCC, sobre a habilidade EF07GE12.

Assim como nas outras obras, citadas acima, os livros Observatório de Ciências, 9º ano (THOMPSON; RIOS, 2018) e Expedições Geográficas, 7º ano (ADAS, 2018) tratam o tema de forma resumida, e contemplam as orientações didáticas sugeridas pela BNCC, sobre a habilidade EF09CI12 e EF07GE12, respectivamente. Mas diferente das outras duas obras, o professor, não encontra atividades que incentive os alunos a pesquisar sobre o tema e relacioná-lo a região onde vivem.

A análise das respostas foi construída a partir de 72 *feedbacks* dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, em que 56 alunos foram de duas turmas (9º Ano) da Escola Municipal Presidente Costa e Silva (Tejucupapo), e 16 da Escola Municipal Adélia Carneiro Pedrosa (Povoação de São Lourenço), de uma turma (9º Ano U) (Figuras 4 a 9). Este grupo foi escolhido para a análise diagnóstica e do produto final, pois é nesse período do sistema educacional que se busca a construção de competências e habilidades para os tópicos dentro da Ciências da Natureza e Ciências Humanas (BRASIL, 2018): (EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.

Apesar da maioria dos alunos revelarem que conhecem conceitualmente sobre Unidades de Conservação (UC) - Figura 4, eles não sabem que estão dentro de uma (Figura 5). Nessas duas respostas ficou evidente o descompasso em saber realmente e responder que sabe. Talvez outro método de levantamento dessa informação traria mais indicadores de conhecimento (DESLANDES; MINAYO, 2015), como por exemplo, questionários abertos.

Figura 4 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, Goiana, PE: Você conseguiria conceituar “Unidades de Conservação da Natureza”? (Sim 61%; Não 39%)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 5 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, Goiana, PE: Você já visitou uma Unidade de Conservação? (Sim 12%; Não 34%; Não Sei 37%; Não lembro 17%)

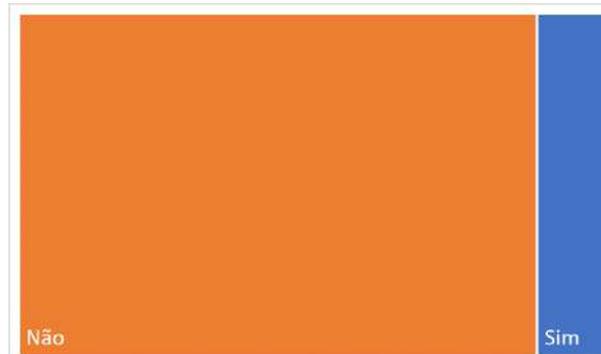


Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

No pertencimento da APA de Santa Cruz (Figura 6), não saber em que município a APA pertence, foi um destaque negativo, pois, fica o questionamento: quem deve administrativamente e responsabilizar sobre a área de conservação? E na pergunta 5 (Figura 7), essa resposta veio sem uma certeza clara no qual o papel de todos na conservação da APA, a citar a opção que tinha mais responsáveis (Público + Privado).

O sentimento de conservação aparece (Pergunta 6) (TUAN, 1980), pois de forma direta eles utilizam a APA de Santa Cruz como moradia própria (Figura 8), a ocupar de forma extrativa e produtora e de lazer em outras atividades (Figura 9). Nessa questão o que se suscitou foi: Quem reside extrai mais, ou quem extrai mais da APA são aqueles que não vivem ali?

Figura 6 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, Goiana, PE: Você saberia dizer se a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz pertence ao município de Goiana, PE? (Sim 7%; Não 93%)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 7 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz/PE: Quem deveria administrar uma Unidade de Conservação? (Poder Público 20%; Poder Privado 13%; Público + Privado 77%)



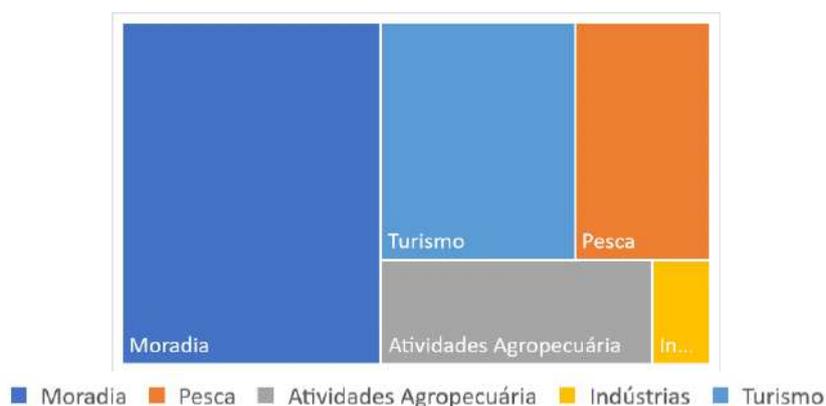
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 8 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz/PE: O que você pode contribuir com a proteção e a conservação da biodiversidade da APA de Santa Cruz? (Cuidar dos rios 20%; Cuidar do lixo 19%; Se informar 22%; Não Desmatar 39%)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 9 - Questionamento aos alunos do 9º ano de escolas adjacentes a Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, Goiana, PE: Qual a principal atividade que você e sua família realizam dentro da APA de Santa Cruz? (Moradia 36%; Pesca 19%; Atividades Agropecuárias 17%; Indústria 4%; Turismo 24%)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Ao longo das respostas se fez perceber a carência de uma Educação Contextual e de forma transversal nos currículos das Escolas (ZABALA, 2002). Ficou evidente a necessidade da construção de um material paradidático contextualizado para se reconhecer o espaço (APA) e o tempo (de pós-sustentabilidade ambiental) (ELIAS, 1994). Esse recurso didático aproximaria a APA de Santa Cruz ao Livro Didático e revelaria que esse espaço é um ecossistema de integração socioambiental, e que seu funcionamento ecológico é necessário para conservação da natureza e para possíveis caminhos produtivos legais na área (DIAS, 1993; SILVA; ARAÚJO; ARAÚJO, 2018).

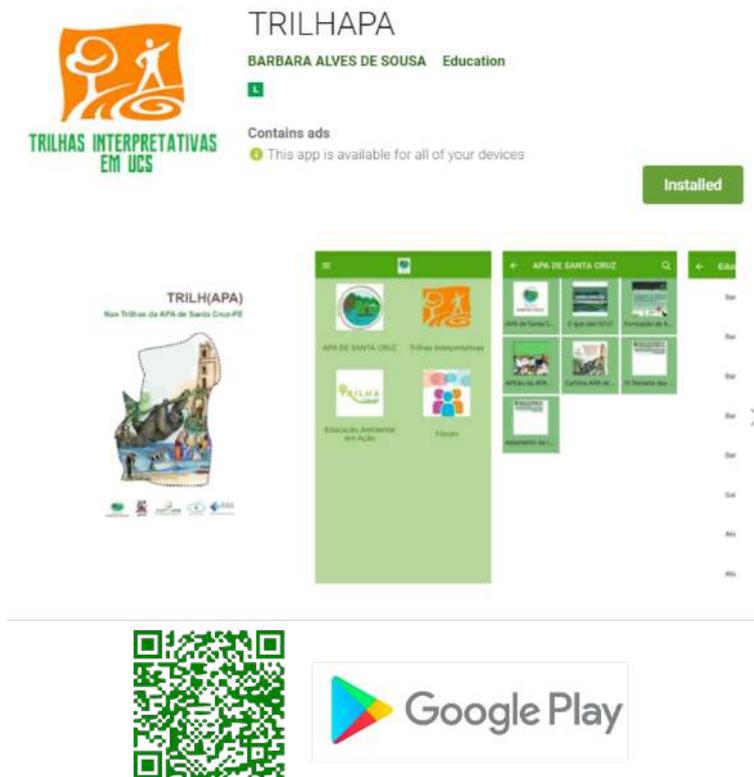
O aplicativo desenvolvido está disponível de forma gratuita nos endereços eletrônicos (Quadro 3) e o *layout* apresentado na Figura 10. Atualmente, ele está na versão 9.0, e isso reflete a constante atualização e inacabamento desse objeto educacional, característica fundante de um produto didático em um espaço dialógico e não colonizante (FREIRE, 2014).

Quadro 3 - Endereços eletrônicos para acesso ao Aplicativo: APA de Santa Cruz: Trilhas Interpretativas em UCs.

Repositório	Versão	Endereços eletrônicos
Fabapp	Web (Android, iOS e HTML5)	https://pwa.fabapp.com/trilhapa/home
Google Play	Android e iOS	https://corta.ai/kFxyw

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

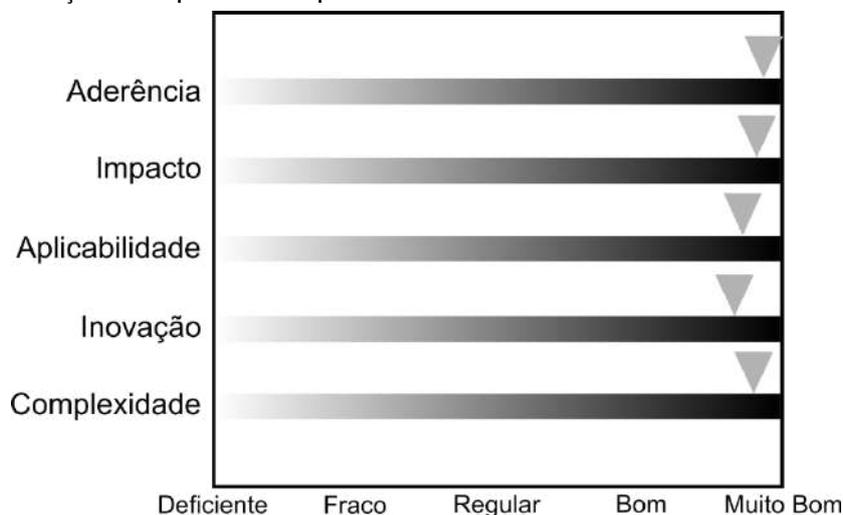
Figura 10 - Layout do Aplicativo: APA de Santa Cruz: Trilhas Interpretativas em UCs.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O aplicativo recebeu 47 avaliações, de professores da Educação Básica, todos destacaram a potencialidade desse objeto educacional e o pontuaram com altos pesos (> 8 = Muito Bom) em todos os critérios da CAPES (2020) para avaliação do Produto Técnico e Tecnológico: aderência, impacto, complexidade, inovação e aplicabilidade (Figura 11).

Figura 11 - Avaliação do Aplicativo a partir dos Critérios da CAPES sobre Produção Técnica.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Essa excelente avaliação do aplicativo pelos critérios CAPES ficaram ainda mais evidentes quando se analisou as respostas sobre as potencialidades e limitações do aplicativo para uso educacional. Na análise de SWOT, a maioria das respostas foram em direção a força e oportunidade que o aplicativo trouxe e traz para sua finalidade, a certificar que o ‘meio’ utilizado é eficiente para seu propósito (OLIVA; FERNANDEZ; PONCE, 2019). As limitações apontadas serão superadas nas próximas versões, e o aplicativo passará a cada atualização por uma nova avaliação e análise.

Figura 12 – Análise de SWOT do Aplicativo, respondido pelos Professores da Educação Básica.

	Força	Fraqueza
Oportunidades	<p>Objeto Educacional</p> <p>Informa Conscientizador</p> <p>Repensa a Utopia Ambiental</p> <p>Material Paradidático Interativo</p> <p>Atual Dinâmico</p> <p>Estimula a Práxis Ambiental</p> <p>Cria Competências Mediador</p> <p>Trabalha a Ecologia Sensorial</p>	<p>Falta uma Redação mais Popular</p> <p>Seletivo: Exclusão Digital</p>
Ameaças		<p>Fake News na Interatividade</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Conclusão

A análise nos livros didáticos sobre o assunto ‘Unidades de Conservação’ e o diagnóstico realizado com os alunos sobre o conhecimento da APA de Santa Cruz justificaram a demanda urgente da criação de um recurso de informação e formação sobre a área em que vivem.

O aplicativo desenvolvido atingiu o objetivo de ser um ciberespaço que além de informar e formar, conectará os moradores da APA através de diálogos e troca de saberes.

Os professores aprovaram esse recurso a classificá-lo como um objeto educacional que potencializará o ensino e a aprendizagem sobre o assunto relacionado a APA de Santa Cruz.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-reitoria de Pós-Graduação (PROPG) e a Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPESQI) da Universidade Federal de Pernambuco, a

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA/CAPES-UAB 2803/2015) pelo apoio e suporte, e ao Grupo de Pesquisa 'Educometria' (UFPE/CNPq) pela discussão e suporte no levantamento dos dados.

Referências

ADAS, M.; ADAS, S. **Expedições Geográficas**. Geografia 7º ano. Editora Moderna, 3 ed., São Paulo, 2018.

ANDREACCI, F.; MARENZI, R. C. *Accounting for twenty-first-century annual forest loss in the Atlantic Forest of Brazil using high-resolution global maps*. **International Journal of Remote Sensing**, v. 41, n. 11, p. 4408-4420, 2020. Doi: 10.1080/01431161.2020.1718236

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de ago. de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências**. Brasília: MMA/SBF, 56p. 2002. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2002/decreto-4340-22-agosto-2002-451270-norma-Atualizada-pe.pdf>>. Acesso em: 20 Mai. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. 2018

BRANDAO, C. R. **O que é educação popular**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá Mais – Ciências, 9º ano**. Editora Moderna, 1 ed., São Paulo, 2018.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Produção Técnica**. Brasília: CAPES. 2019.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz – APA Santa Cruz, municípios de Itamaracá, Itapissuma e Goiana, PE**. Recife: Fundação Apolônio Sales. 2010.

CPRH – Agência Estadual do Meio Ambiente. **Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz**. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br>>. Acesso em: Mar. 2020.

CROMPTON, H.; BURKE, D. *The use of mobile learning in higher education: A systematic review*. **Computers & Education**, v. 123, p. 53-64, 2018. Doi: 10.1016/j.compedu.2018.04.007

DELLORE, C. B. **Araribá Mais – Geografia, 7º ano**. Editora Moderna, 1 ed., São Paulo, 2018.

DESLANDES, S. F.; MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015. 108 p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e prática**. São Paulo: Gaia, 1993.

ELIAS, N. **A sociedade dos indivíduos**. Rio de Janeiro: Zahar. 1994.

FÁBRICA DE APLICATIVOS - FABAPP. **Criar**. Disponível em: <<https://fabricadeaplicativos.com.br>>. Acesso em: Jan 2020.

FERREIRA, P. H. V.; SILVA, J. S. M. da; BEZERRA, O. A Paisagem de Vila Velha: o desafio da conservação do patrimônio cultural/natural da APA de Santa Cruz, Itamaracá (PE). **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 12, n. 25, dez. 2019. Doi: 10.17271/19843240122520192223.

FNDE – FUNDO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Disponível em: <<https://bitly.com/IPN1Z>>. Acesso em: Mar. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Editora Paz e Terra, 2014.

GALLAGHER, J. B.; CHUAN, C. H. *Chlorophyll a and Turbidity Distributions: Applicability of Using a Smartphone "App" Across Two Contrasting Bays*. **Journal of Coastal Research**, v. 34, n. 5, p. 1236-1243, 2018. Doi: 10.2112/JCOASTRES-D-16-00221.1

GOOGLE PLAY. **Apps**. Disponível em: <<https://play.google.com/>>. Acesso em: Set. 2020.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. **Área de Proteção Ambiental**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 20 de Set. 2019.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Reports**. Disponível em: <<http://ipcc.ch>>. Acesso em Mar. 2020.

KUMAR, S. **Solo, Alma, Sociedade**. São Paulo: Palas Athena. 2017.

LEVY, P. I. C. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34. 1999.

LIKERT, R. *A technique for the measurement of attitudes*. **Archives of Psychology**, v. 22, p. 140-155, 1932.

MCDONALD, M.; JOHNSON, S. *'There's an app for that': a new program for the collection of behavioural field data*. **Animal Behaviour**, v. 95, p. 81-87, 2014. Doi: 10.1016/j.anbehav.2014.06.009

MORIN, E. **A Cabeça Bem Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução: Eloá Jacobina- 19ª edição. Rio de Janeiro, 2011.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: Mar. 2020.

PERNAMBUCO. Decreto Estadual nº 32.488, de 17 de Outubro de 2008. **Declara como Área de Proteção Ambiental – APA a região que compreende os Municípios de Itamaracá e Itapissuma e parte do Município de Goiana, e dá outras providências**. 2008. Diário Oficial da União. Brasília, 17 Out. 2008.

PERNAMBUCO. LEI Nº 13.539, DE 12 DE SETEMBRO DE 2008. **Dispõe sobre a mudança de categoria de Manejo das Reservas Ecológicas de Mata Lanço dos dos Cações, Mata de Santa Cruz, Mata de Jaguaribe, Mata Engenho Macaxeira, Mata do Engenho São João e Mata de Amparo, todas localizadas no Município de Itamaracá, neste Estado**. 2008. Diário Oficial da União. Brasília, 12 Set. 2008.

PERNAMBUCO. LEI Nº 9.931, DE 11 DE DEZEMBRO DE 1986. **Define como áreas de proteção ambiental as reservas biológicas constituídas pelas áreas estuarinas do Estado de Pernambuco**. 1986. Diário Oficial da União. Brasília, 11 dez. 1986.

PROFICE, C. **Crianças e Natureza: reconectar é preciso**. São Paulo: Pandorga, 2016.

OLIVA, M. F. R.; FERNANDEZ, R. J.; PONCE, H. H. *Analysis of the implementation of an educational program on the mobile learning methodology*. **Texto Livre-Linguagem e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 172-180, 2019.

ROCHA, M. B.; HENRIQUE, R. L. S. *The Case of the Student Trail, Rio de Janeiro, Brazil*. **Educational Research Themes**, v. 8, n. 2, p. 1-18, 2020. Doi: 10.25749/sis.19918



SAMPAIO, S. M. V. de; GUIMARAES, L. B. Educação Ambiental: tecendo trilhas, escriturando territórios. **Educação em Revista**, v. 25, n. 3, p. 353-368, 2009. Doi: 10.1590/S0102-46982009000300017.

SHAKER, M.; HERMANS, E.; COPS, V.; VANROMPAY, Y.; ADNAN, M.; MAES, R.; YASAR, A. U. H. *Facilitating hikers' mobility in protected areas through smartphone app: a case of the Hoge Kempen National Park, Belgium*. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 6, p. 1367-1388, 2020. Doi: 10.1007/s00779-020-01367-6

SILVA, L. P. C.; ARAÚJO, A. M. R. B.; ARAÚJO, A. E. A Educação Contextualizada para a convivência com o Semiárido Brasileiro como uma prática emancipadora. **Revista Brasileira De Educação do Campo**, v. 3, n.1, p. 104-125, 2017. Doi: 10.20873/ufc.2525-4863.2018v3n1p104

THE GUARDIAN. **George Floyd protests: what we know so far**. Disponível em: <<https://bitly.com/9rCqS>>. Acesso em Mai. 2020.

THOMPSON, M; RIOS, E. P. **Observatório de Ciências, 9º ano**. Editora Moderna, 3 ed., São Paulo, 2018

THOMAS, S.; CHIE, Q. T.; ABRAHAM, M.; RAJ, S. J.; BEH, L. S. *A Qualitative Review of Literature on Peer Review of Teaching in Higher Education: An Application of the SWOT Framework*. **Review of Educational Research**, v. 84, n. 1, p. 112-159, 2014. Doi: 10.3102/0034654313499617

WEB OF SCIENCE. **Search**. Disponível em: <www.webofknowledge.com>. Acesso em: Jun. 2020.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 248 p.

Barbara Alves Souza

Licenciada em Biologia (UFPE). Especialista em Educação Ambiental (FADIMAB - Autarquia do Ensino Superior de Goiana/PE). Mestra em Ensino das Ciências Ambientais (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB). Professora da Educação Básica (Secretaria de Educação e Inovação, Prefeitura Municipal de Goiana, Pernambuco). E-mail: basousa.profciamb@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3795-4441>.

Otacilio Antunes Santana

Licenciado em Ciências Biológicas (PUC-GO). Bacharel em Ciências Biológicas (PUC-GO). Mestre em Ciências Florestais (UnB). Doutor em Ciências Florestais (UnB). Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB). E-mail: otacilio.santana@ufpe.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4294-1226>.

Recebido em: 30/04/2021

Aprovado em: 08/05/2021

Publicado em: 30/05/2021