



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS  
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

LIDIANE ARAUJO DE ALMEIDA

**INOVE E-MOOC:TDIC PARA A APRENDIZAGEM DE SUSTENTABILIDADE  
AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOCENTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

RECIFE

2023

LIDIANE ARAUJO DE ALMEIDA

**INOVE E-MOOC:TDIC PARA A APRENDIZAGEM DE SUSTENTABILIDADE  
AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOCENTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais. Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães

RECIFE

2023

Catálogo na Fonte  
Bibliotecário: Marcos Antonio Soares da Silva  
CRB4/1381

Almeida, Lidiane Araújo de.

Inove E-mooc: TDIC para aprendizagem de sustentabilidade ambiental na formação docente da educação básica. / Lidiane Araújo de Almeida . – 2023.

44 f. : il., fig.; tab.

Orientadora: Walma Nogueira Ramos Guimarães.

.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

Inclui referências .

1. Educação híbrida. 2. Recursos hídricos. 3. Itinerários formativos. 4. Matriz de desenho educacional. I. Guimarães, Walma Nogueira Ramos (Orient.). II. Título.

577

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2024-053

**LIDIANE ARAUJO DE ALMEIDA**

**INOVE E-MOOC:TDIC PARA A APRENDIZAGEM DE SUSTENTABILIDADE  
AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOCENTE DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 20/ 12 / 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Laura Mesquita (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Kyria Cilene de Andrade Bortoleti (Examinadora Externa)  
Universidade Vale do São Francisco

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por ter me concedido a graça de estar realizando um dos meus sonhos em cursar Mestrado, e nesta linha, fica tudo mais fácil por ser tão humanizada e cheia de afeto.

Agradeço, também:

- Aos meus filhos, fonte de inspiração para continuar buscando mais conhecimento a cada dia;
- Aos meus pais, minhas irmãs e meu esposo por todo incentivo e por não me deixarem desanimar;
- Ao Profciamb e a toda a turma;
- A professora e orientadora Walma Nogueira, aquela cheia de carisma, acolhimento e sensibilidade;
- A banca examinadora por aceitar este desafio conosco;
- E a todos que estiveram comigo até aqui.

## RESUMO

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) é um tema relevante e promissor para a formação docente da Educação básica. Neste contexto educacional, a inserção das TDICs destaca-se pela capacidade de proporcionar experiências de criação e distribuição de conteúdo e aprendizado mais dinâmicos, contextualizados, digitais e participativos, podendo contribuir para a construção do conhecimento em diferentes áreas, a exemplo da sustentabilidade ambiental. Neste sentido, *Massive Open Online Courses* (MOOCs), são cursos online abertos e massivos, disponíveis na internet que oferecem uma abordagem escalável e acessível para a entrega desse conteúdo a uma audiência global. Considerando que a convergência entre TDICs e MOOCs abre portas para oportunidades inovadoras na educação, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver um e-Book como estratégia para formação digital de professores da educação básica em sustentabilidade ambiental. O produto tecnológico da dissertação denominado, Inove e-Mooc, é um e-Book que explora as potencialidades desses recursos tecnológicos e de uma proposta de MOOC para promover práticas educacionais inovadoras e eficazes, visando desenvolver a consciência ambiental e as competências necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos embasadas nas ODS 06, Água e Saneamento e 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis. A presente pesquisa traz uma abordagem qualitativa, para isso foram realizadas aulas de campo, mapeamento de plataformas de MOOCs sobre sustentabilidade ambiental, aplicação do curso com os estudantes do ensino médio, desenvolvimento do Inove e-Mooc e validação por professores. Os resultados mostraram que o Inove e-Mooc traz a proposta de artefatos digitais e práticas pedagógicas eficientes de como abordar a temática, além de atividades e práticas pedagógicas que poderão ser utilizadas nos itinerários formativos para contextualização do tema transversal meio ambiente e sustentabilidade ambiental. Concluiu-se que este estudo será de grande impacto para a formação continuada de professores por apresentar uma metodologia que contribuirá para nortear o sucesso de suas aulas.

**Palavras-chave:** Educação híbrida, Recursos hídricos, Itinerários formativos, Matriz de desenho educacional

## **ABSTRACT**

The use of Digital Information and Communication Technologies (TDICs) is a relevant and promising topic for basic education teacher training. In this educational context, the insertion of TDICs stands out for its ability to provide more dynamic, contextualized, digital and participatory content creation and distribution and learning experiences, which can contribute to the construction of knowledge in different areas, such as environmental sustainability. In this sense, MOOCs, Massive Open Online Courses, are online courses that offer a scalable and accessible approach to delivering this content to a global audience. Considering that the convergence between TDICs and MOOCs opens doors to innovative opportunities in education, the general objective of this work was to develop an e-Book as a strategy for digital training of basic education teachers in environmental sustainability. The technological product of the dissertation called Inove e-Mooc is an e-Book that explores the potential of these technological resources and a MOOC proposal to promote innovative and effective educational practices, aiming to develop environmental awareness and the skills necessary to face the contemporary challenges based on SDG 06, Water and Sanitation and 11 Sustainable Cities and Communities. This research takes a qualitative approach, for which field classes were carried out, mapping of MOOC platforms on environmental sustainability, application of the course with high school students, development of Inove e-Mooc and validation by teachers. The results showed that Inove e-Mooc proposes digital artifacts and efficient pedagogical practices on how to approach the topic, in addition to activities and pedagogical practices that can be used in training itineraries to contextualize the transversal theme of environment and environmental sustainability. It was concluded that this study will have a great impact on the continued training of teachers as it presents a methodology that will help guide the success of their classes.

**Keywords:** Hybrid education, Water resources, Training itineraries, Educational design matrix.

## LISTA DE ABREVIATURAS

DER-	Departamento de Estradas e Rodagens
ANA-	Agência Nacional de Águas
APAC-	Agência Pernambucana de Águas e Clima
BNCC-	Base Nacional Comum Curricular
CAPES-	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COMPESA-	Companhia Pernambucana de Saneamento
IPEA-	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MOOC-	Cursos Massivos Abertos Online
ODS-	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PNRH-	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PROFCIAMB-	Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para o ensino das Ciências Ambientais
PTT-	Produto Técnico e Tecnológico
TDIC's-	Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação
UEMA-	Universidade Estadual do Maranhão
UNESP-	Universidade Estadual de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO.....</b>	<b>09</b>
1.1	DEMANDA SOCIOAMBIENTAL E EDUCACIONAL .....	09
1.2	RECURSOS HÍDRICOS.....	11
1.2.1	HISTÓRICO AMBIENTAL.....	11
1.2.2	RECURSOS HÍDRICOS NO NOVO ENSINO MÉDIO.....	12
1.3	FORMAÇÃO DOCENTE PARA COMPETÊNCIAS DIGITAIS .....	13
1.4	EDUCAÇÃO HÍBRIDA .....	15
1.5	MOOCS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	16
<b>2</b>	<b>PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO.....</b>	<b>18</b>
2.1	AULA DE CAMPO.....	19
2.2	MAPEAMENTO DAS PLATAFORMAS DE MOOCS E APLICAÇÃO DO MOOC SELECIONADO .....	20
2.3	DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DO E-BOOK.....	22
2.3.1	MODELAGEM DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	22
2.3.2	MATRIZ DE DESENHO EDUCACIONAL.....	23
<b>3</b>	<b>AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO .....</b>	<b>24</b>
3.1	ANÁLISE PESSOAL .....	28
3.2	AVALIAÇÃO DO MATERIAL EDUCATIVO .....	30
3.3	ANÁLISE A PARTIR DOS CRITÉRIOS CAPES .....	37
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## **1. DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO**

### **1.1 DEMANDA SOCIOAMBIENTAL E EDUCACIONAL**

Os recursos hídricos desempenham um papel vital no bem-estar das comunidades locais e na sustentabilidade ambiental. No entanto, em diversas regiões, a presença de índices alarmantes de poluição tem emergido como uma ameaça significativa para a integridade desses ecossistemas aquáticos (ALBUQUERQUE; CARVALHO,2021). Um exemplo preocupante dessa realidade é observado como o lançamento de esgoto doméstico no Riacho Cachoeira do Cumbe, que tem seu curso pela Barragem de Lagoa do Carro, no trecho que atravessa o Município de Feira Nova, em Pernambuco.

No entanto, a presença de índices alarmantes de poluição no Riacho Cachoeira do Cumbe (APAC, 2022), em seu curso pela Barragem de Lagoa do Carro, evidencia uma séria ameaça à integridade desses ecossistemas aquáticos. Esse cenário reflete diretamente no primeiro alvo da ODS 6, que busca alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, bem como a gestão adequada de serviços de saneamento básico (IPEA, 2018).

O diagnóstico revela preocupantes índices de poluição ao longo do Riacho, indicando a presença de substâncias contaminantes que comprometem a qualidade da água. Segundo Albuquerque e Carvalho (2021):

Considere-se também a questão do uso do rio para descartes de resíduos sólidos e efluentes domésticos e industriais, sendo os problemas relacionados, o mais recorrente na área urbana do município. A cidade apesar de ser “saneada” não trata os resíduos de forma adequada e isso corrobora para a degradação do Rio, pois ao chegar à área urbana é visível essa agressão ambiental. Durante todo o percurso urbano do rio, observam-se depósitos de água poluída, decorrente da mistura do lixo ali depositado e de esgotos instalados, impossibilitando formas de vida ou equilíbrio ambiental do rio.

Diante do quadro crítico identificado, surge a necessidade premente de um produto tecnológico que possa mitigar os impactos da poluição no Riacho Cachoeira do Cumbe. Tal produto deve incluir programas de monitoramento ambiental, sistemas de tratamento de efluentes e estratégias inovadoras para redução da fonte

de poluentes.

Considerando a relevância da água para as comunidades locais, o diagnóstico e monitoramento ressalta a importância do envolvimento comunitário e do estabelecimento de parcerias entre órgãos governamentais, organizações não governamentais e instituições de pesquisa, sendo a participação ativa da comunidade fundamental para o sucesso de iniciativas de recuperação e preservação ambiental, por exemplo.

Neste cenário, foi identificada uma estratégia que seria necessária para uma abordagem metodológica renovada na formação docente, oferecendo aos professores uma proposta de desenvolvimento de competências digitais voltadas para a integração dos temas de sustentabilidade ambiental. Isso se destina a aprimorar a formação docente na Educação Básica, formando-os a lidar de maneira mais eficaz com os desafios contemporâneos relacionados à sustentabilidade e ao desenvolvimento de competências essenciais. Desta forma, discorrem Maia e Teixeira (2015):

“Considerando a realidade objetiva da escola pública, percebemos que o professor é concebido como técnico e entendido como um realizador de tarefas, que deve ser treinado para resolver problemas relacionados à prática”. (...) Neste sentido, as propostas de formação de professores que se pautam nas políticas de formação vigentes, não se revelam adequadas para que eles pensem e reflitam de forma mais aprofundada sobre a prática, pois não fornecem elementos teórico-práticos consistentes para fundamentar suas ações...” (MAIA e TEIXEIRA, 2015).

O desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras é essencial para fornecer conscientização ambiental e conseqüentemente, subsídios para estudos de restauração e preservação desse importante recurso hídrico. Ao compreender a magnitude da problemática e reconhecer sua importância para as comunidades locais, o empoderamento docente e ao considerar a dimensão do protagonismo juvenil como sujeito ecológico no ambiente e no entorno escolar, este estudo criou um e-Book como recurso à formação docente continuada na educação básica.

Assim, o produto tecnológico tem como inovação o desenho de um MOOC de sustentabilidade ambiental mediado para professores da educação básica possibilitando o desenvolvimento de competências digitais para serem utilizadas com os conteúdos de sustentabilidade ambiental, com o intuito deles serem melhor

compreendidos pelos estudantes durante o ensino, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.

A inclusão interdisciplinar da temática água e sustentabilidade ambiental no ambiente escolar é uma forma de dialogar com as demais disciplinas. Diante deste feito, a proposta da presente pesquisa tem como pergunta norteadora: Como desenvolver competências digitais em sustentabilidade ambiental para os professores da educação básica?

Entretanto a pesquisa teve como objetivos:

Objetivo geral

Criar um e-Book com desenho de MOOC para formação de professores da educação básica na área de Sustentabilidade ambiental.

Sendo os objetivos específicos:

- Identificar os principais tópicos abordados em sustentabilidade ambiental;
- Desenvolver atividades com uso da tecnologia educacional no suporte à integração com a sustentabilidade ambiental a partir de um MOOC;
- Desenvolver uma proposta de itinerário formativo para os estudantes do ensino médio promovendo uma educação mais contextualizada e sustentável.

## **1.2 RECURSOS HÍDRICOS**

### **1.2.1 HISTÓRICO AMBIENTAL**

Em maio de 1975, Recife sofreu com a maior cheia do Rio Capibaribe deixando 107 mortos e cerca de 350 mil pessoas desabrigadas, uma das maiores tragédias sociais vistas em Pernambuco (SANTOS, 2013). Em seguida, foram iniciadas as obras da Barragem de Carpina, atualmente conhecida como Barragem de Lagoa do Carro, com 42 m de altura e capacidade para acumular cerca de 270 milhões de m<sup>3</sup> de água. Esta foi inaugurada em Maio de 1978, sendo considerada a segunda maior Barragem da Bacia do Capibaribe (COMPESA, 2022).

A criação desta Barragem de Lagoa do Carro, em 1975, tem como principal função a contenção de cheias do Rio Capibaribe. Entretanto, após o ano de 2002, começou a ser utilizada no abastecimento das cidades de Feira Nova, Limoeiro, Lagoa do Itaenga e Lagoa do Carro, nas atividades de pesca tais como, a criação de peixes e camarões em tanques através da autorização concedida pela Agência

Nacional de Águas (ANA), na pesca extrativista e, nos últimos anos, vem sendo utilizada na irrigação das culturas produzidas localmente (APAC, 2022).

O Riacho Cachoeira do Cumbe nasce no Município de Feira Nova e se encontra com o Rio Cotunguba, principal afluente da margem direita do Rio Capibaribe, além de um dos seus cursos que alimentam a Barragem de Lagoa do Carro (ALBUQUERQUE; CARVALHO, 2021).

Após as intensas chuvas do mês de Junho de 2022, a Barragem de Lagoa do Carro atingiu cerca de 45% de sua capacidade, segundo monitoramento da APAC (APAC, 2022).

### **1.2.2 RECURSOS HÍDRICOS NO NOVO ENSINO MÉDIO**

De acordo com Boff (2017), a sustentabilidade é o conjunto de ações que objetivam manter a integridade e vitalidade do planeta Terra, preservando os elementos que são essenciais a vida terrestre como os químicos, físicos e ecológicos para a preservação dos ecossistemas prevendo que os mesmos atendam às necessidades das atuais e futuras gerações.

À princípio, a Educação Ambiental (EA) surge como uma maneira de firmar o comportamento e o papel do ser humano na preservação do planeta Terra. Dessa maneira, o ambiente escolar tem papel de sensibilizar os estudantes quanto ao seu dever de cidadãos, sendo essencial seus atos e comprometimento para a preservação de um recurso natural indispensável à vida, como é o caso da água (PINELLI et al., 2010).

Segundo a Lei nº 9.795/1999, a EA juntamente com a sustentabilidade ambiental devem estar presente em todas as modalidades e níveis de ensino sempre de maneira articulada com as demais disciplinas durante o processo educativo (BRASIL, 1999).

O crescente interesse em torno dos recursos hídricos e a necessidade de preservação do meio ambiente torna imprescindível a aplicação de práticas pedagógicas de EA, possibilitando conscientizar e informar as pessoas sobre a realidade em que se encontra o ambiente, de maneira que evidencie a responsabilidade que a sociedade tem sobre este recurso natural e, conseqüentemente, sobre o meio ambiente (MACHADO et al, 2010).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e o Currículo de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2011), quando se refere ao Ensino Médio, aponta-se para todas as áreas de conhecimentos, mas preserva o histórico e o científico construído em cada área ao longo do tempo preocupando-se com a formação humana e integral dos estudantes.

De acordo com a organização nas áreas de conhecimento como Ciências da Natureza e suas tecnologias, o documento registra de forma interdisciplinar e qualitativa os conteúdos referentes aos recursos hídricos que dialogam com os componentes curriculares de Física, Química e Biologia (BRASIL, 2018).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil ... O objetivo geral do Plano é "estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social" (BRASIL, 1999).

Com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (Brasil, 1997), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e ao estudo realizado por Sousa (2020) é possível implantar alternativas que auxiliem o gerenciamento da água com o reuso, captação de água de chuva e a redução no consumo da água potável, visto que essas alternativas podem ser trazidas no ensino dialogando com os diversos componentes curriculares. Podendo os professores construírem junto ao corpo discente alternativas de contingenciamento do uso indevido da água, utilizando diversas metodologias como as TDICs: aplicativos, softwares, smartphones, redes sociais que possam auxiliar no processo construtivo de conhecimento e soluções sustentáveis para o meio ambiente.

### **1.3 FORMAÇÃO DOCENTE PARA AS COMPETÊNCIAS DIGITAIS**

A rápida evolução das tecnologias digitais tem transformado significativamente o cenário educacional, demandando que os professores adquiram e desenvolvam competências digitais para integrar de maneira eficaz os recursos

tecnológicos em suas práticas pedagógicas. A definição de competências digitais abrange não apenas a habilidade técnica, mas também a capacidade de utilizar criticamente as tecnologias para melhorar a aprendizagem (CASTAÑEDA; ESTEVE E ADELL, 2018).

Diversas abordagens têm sido propostas para a formação docente em competências digitais. O modelo de aprendizado colaborativo entre pares, por exemplo, promove a troca de conhecimentos entre os professores, enquanto os cursos online e presenciais oferecem oportunidades para atualização contínua. A literatura também enfatiza a importância da formação contextualizada, que considera as características específicas do ambiente escolar.

Apesar dos esforços para formar os professores digitalmente, diversos desafios persistem. A resistência à mudança, a falta de recursos adequados, a disparidade no acesso à tecnologia e a sobrecarga de trabalho são comumente citados. Além disso, a literatura destaca a necessidade de superar a abordagem "tecnocêntrica", ou seja, que foca nos pontos positivos e negativos trazidos pela tecnologia. Contudo garantir uma integração equitativa e significativa das tecnologias no contexto educacional.

Partindo ainda do entendimento dos desafios enfrentados pelos docentes, Saviani (2009) afirma que o currículo possui conteúdos que deverão ser explorados durante o processo ensino e aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento, os quais trazem atividades e experiências essenciais que devem ser desenvolvidas na escola. Diante dos avanços tecnológicos vivenciados neste século XXI e o momento pandêmico e pós pandêmico, observamos um aumento da demanda por recursos pedagógicos tecnológicos, os quais vem sendo uma alternativa para o acesso ao conhecimento; contudo, sentiu-se a necessidade de formações para professores, visto que vem crescendo a necessidade por habilidades atrativas para os estudantes nas diversas áreas de conhecimento obedecendo aos currículos escolares vigentes.

Estudos indicam que a formação docente em competências digitais pode gerar impactos positivos na qualidade do ensino, no envolvimento dos alunos e no desenvolvimento de habilidades do século XXI. Professores bem capacitados tendem a explorar inovações pedagógicas, personalizar o aprendizado e preparar os alunos para enfrentar os desafios de uma sociedade digital. Gadotti (2013) vem

afirmar as lacunas existentes na formação docente que não se ajustam as demandas reais dos professores, sendo necessárias mudanças bruscas.

Contudo, é indiscutível um maior investimento em formação para professores, para que eles se sintam mais seguros em sua prática docente e tentem suprir a necessidade de instruir os estudantes através de práxis pedagógicas que busquem desenvolver a criticidade nos discentes para viverem em uma sociedade dinamizada e em constante mudanças advindas dos repentinos avanços tecnológicos (CAMARGO; DAROS, 2017).

Neste sentido, segundo Gonçalves (2015), a formação contínua em Tecnologias de Informação e Comunicação para a educação tem uma importância significativa, já que permitirá ao docente não só renovar os seus conhecimentos, mas adquirir novas competências, atitudes e metodologias que lhes permite atualizar-se dos mais recentes recursos para aplicá-los durante o processo de ensino e aprendizagem.

Como consta na BNCC-Brasil (2018), o cotidiano vem sendo marcado pelo desenvolvimento tecnológico, e segundo Garbin et al (2021) existe a possibilidade de usufruir das tecnologias na educação de forma que não precisamos utilizá-las como meras ferramentas nos diversos conteúdos vistos, mas é importante usá-las com domínio e de maneira instantânea, apresentando as intenções pedagógicas. A literatura também aponta para tendências futuras na formação docente em competências digitais, incluindo a integração de inteligência artificial, a ênfase em habilidades socioemocionais digitais e a importância crescente da cidadania digital.

#### **1.4 EDUCAÇÃO HÍBRIDA**

De acordo com Cardoso e Silva (2020) a educação híbrida pode ser definida como proposta de mesclar atividades presenciais e a distância (online) e presume a autonomia e a participação ativa dos alunos no decorrer dos processos de ensino e aprendizagem. No entanto, a formação docente para a educação híbrida assume uma importância crucial, pois os educadores precisam adquirir competências que vão além do simples domínio dos recursos digitais, envolvendo a compreensão de metodologias de ensino flexíveis e a capacidade de adaptar estratégias pedagógicas às necessidades dos alunos em ambientes presenciais e virtuais.

Como afirma Moran (2015), a educação híbrida sempre existiu através da utilização de diversos espaços na escola e das diversas metodologias, mas hoje tornou-se marcante devido à presença das tecnologias. Diante da ideia desse autor, a existência da educação híbrida já permeia muitos anos e traz um contexto bem atual desde sua existência ficando apenas reconhecida após os avanços tecnológicos da educação.

A proposta trazida pela educação híbrida é que o ensino e a aprendizagem entre professores e estudantes devam acontecer em tempos e locais diversos, para que não ocorra o abandono escolar, proporcionando uma aprendizagem que transcorra as barreiras tradicionais e que os envolvidos possam aproveitar as vantagens trazidas pela inserção do mundo tecnológico na sala de aula (BACICH; MORAN, 2018).

De acordo com Vygotsky (1998), o ser aprende com o outro através da interação e do desenvolvimento social, dessa maneira não é um ser completo; entretanto, diz que o ser humano tem a capacidade de aprender e que essa é ampliada quando interagimos com a sociedade e a cultura local. A fala de Vygotsky permite-nos concluir que a aprendizagem acontece de maneira perene com o outro e, quando trazemos para a educação híbrida, essa teoria fica mais clara por ter a inserção de diversos recursos tecnológicos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Seguindo esta linha de pensamento, Chagas (2020):

Estamos caminhando no sentido de privilegiar a relação entre o estudante e o saber, conferindo ao professor um papel fundamental, não na transmissão do saber, mas, apoiando o aluno na construção e na configuração desse saber.

Diante do mencionado, é perceptível a necessidade da inserção de uma educação híbrida como forma de aliar-se as tecnologias trazendo mais conhecimento aos discentes e docentes.

## **1.5 MOOCS NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Uma abordagem inovadora e digital na educação básica é a incorporação dos MOOCs (*Massive Open Online Course*; Cursos Abertos Massivos e *Online*) para a

aprendizagem de conteúdos, os quais foram introduzidos no cenário acadêmico por volta do ano 2006, pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology), Universidade de Harvard e Universidade de Sorbonne, localizadas nos Estados Unidos e Paris, respectivamente (LYCEUM, 2019). Os MOOCs surgiram do primeiro curso *online* intitulado *Connectivism and Connective Knowledge*, lançado em 2008 pelos pesquisadores Stephen Downes e George Siemens, na Universidade de Manitoba (YOUSEF et al, 2014).

Em 2011, a Universidade de Stanford ofertou 19 cursos no formato de MOOCs. O sucesso obtido nos cursos, uma vez que agregaram muitos participantes de várias localidades geográficas, incentivou a pesquisadores e professores a pensarem em modelos de negócio para ofertarem MOOCs, originando às primeiras grandes plataformas internacionais: Udacity, Coursera e EdX (YOUSEF et al., 2014).

No Brasil, existem várias plataformas de MOOCs bem consolidadas, entre elas: a VEDUCA, iniciativa pela UNESP (Universidade Estadual Paulista ), a PUC ( Universidade Católica de São Paulo) e a USP (Universidade de São Paulo ) (ANDRADE; SILVEIRA, 2016); a plataforma ESKADA (UEMA - Universidade Estadual do Maranhão ), criada em 2014, possui quase 500 mil usuários cadastrados por todo o Brasil e em outros 64 países, bem como conta com 30 cursos de qualificação voltados ao público em geral (UEMA, 2023); e mais recentemente, em 2021, a LAMPIAR da UPE ( Universidade de Pernambuco) que está em sua versão beta (<https://ncti.upe.br/homolog/lampiar/login.html>).

De acordo com Machiavelli (2021):

Os Cursos *Online* Abertos e Massivos (*Massive Open Online Courses - MOOCs*) são cursos *online*, projetados para atender a muitos participantes, que podem ser acessados por qualquer pessoa, em qualquer lugar, desde que haja conexão com a Internet, sem restrições de qualificação prévia. Tais cursos surgiram com a proposta de oferecer uma experiência de ensino e aprendizagem completa, on-line e gratuitamente.

Segundo Yousef et al (2014), os Cursos Abertos Massivos e *Online* estão diretamente relacionados com os REAs (Recursos Educacionais Abertos), a exemplo de vídeo aulas, avaliações e arquivos em extensão xPDF, os quais são associados com os conteúdos digitais presentes nos cursos e disponibilizados dentro dos cursos para que possam ser utilizados de acordo com seu interesse e

necessidade educacional.

Como versa os autores, os MOOCs trouxeram oportunidade de aprendizagem e aperfeiçoamento ganhando espaço na educação a partir da pandemia da Covid-19, sendo essa forma de conhecimento usada em uma das etapas desta pesquisa, a qual detalharemos no percurso metodológico do trabalho.

Dentre as competências pautadas pela BNCC, pretende-se que os professores possam levar os conteúdos sobre Sustentabilidade Ambiental aos discentes, como forma de construção do conhecimento utilizando as diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (BNCC, 2018). O MOOC-Sustentabilidade ambiental na escola: congregando cuidados, consumo e ações de preservação, pertencente a plataforma ESKADA, foi usado em uma das etapas do desenvolvimento do produto educacional desta pesquisa, as quais serão detalhadas na prototipação do produto.

Segundo Gonçalves (2015), o e-Book é um livro, porém é lido em um suporte diferente do papel, podendo ser digital ou eletrônico e nos formatos (PDF, E-pub) sendo acessados em diversos equipamentos eletrônicos tais como computadores, smartphones, tabletes ou leitores de livros digitais.

A busca foi por um produto que suprisse a demanda da formação docente na área de sustentabilidade ambiental, nesta esfera subsidiamos a criação de ações envolvendo a informação em ambientes formais, informais e não formais, que tenham estratégias condizentes à tomada de decisões, de resolução de problemas e de conscientização social voltadas para a sociedade.

De acordo com Mata e Pacheco (2021) o e-Book foi uma alternativa viável de recurso para a formação docente por ter hiperlinks de acesso a outras fontes de conhecimento com as temáticas presentes, contribuindo efetivamente com o desenvolvimento de estratégias didáticas pelos professores.

## **2. PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO**

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa ação do tipo qualitativa baseada na escala de Likert, segundo Silva Júnior e Costa (2014). Além da simplicidade de aplicação, é dado que o respondente opte por concordar ou não com uma determinada afirmação, sendo uma escala simples para mensuração de dados. Esses autores conceituam a escala de Likert como:

São uma das escalas de autorrelato mais difundidas, consistindo em uma série de perguntas formuladas sobre o pesquisado, onde os respondentes escolhem uma dentre várias opções, normalmente cinco, sendo elas nomeadas como: Concordo muito, Concordo, Neutro/indiferente, Discordo e discordo muito.

Esta escala Likert, desenvolvida pelo psicólogo Rensis Likert na década de 1930, é usada para medir atitudes, opiniões, crenças e comportamentos, permitindo que os pesquisadores percebam a intensidade das respostas dos participantes usando opções de resposta graduadas.

Esse tipo de escala de Likert tem natureza ordinal, ou seja, as opções de resposta são organizadas em sequência que indica um grau de concordância ou discordância em relação a uma afirmação específica. Conforme Clason e Dormody (1994), a escala tradicional com cinco pontos ressaltam resultados satisfatórios, os quais buscamos obter nesta pesquisa que realizamos usando 4 pontos de respostas objetivas (1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo, 4 Concordo totalmente). Em adição, incluímos espaços para serem expostas as respostas subjetivas quando julgadas necessárias pelos avaliadores.

Para o uso da escala Likert na mensuração dos dados constatou-se a necessidade de entregar um produto educacional que pudesse contribuir dentro do possível e do praticável para a formação docente, dando possibilidade de *insights* para a elaboração de aulas dinâmicas e atrativas para o ensino de Sustentabilidade ambiental. Assim, a proposta foi construir um e-Book, com apoio no desenho de MOOC, na intenção que ele servisse como ferramenta de interação com o usuário, para que suas dúvidas e anseios que estivessem ali representadas fossem sanadas.

O percurso metodológico que norteou a pesquisa consistiu em quatro etapas: I Aula de campo, II Mapeamento das plataformas de MOOCs e aplicação do MOOC selecionado, III Desenvolvimento e construção do e-Book; IV- Validação e Avaliação do produto.

## **2.1 AULA DE CAMPO**

A aula de campo foi realizada no período de 16 a 17 de maio de 2022, com o

intuito de despertar a consciência ambiental e sustentável em 40 estudantes do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual de Referência em Ensino Médio Antônio Inácio localizada no centro da cidade de Feira Nova em Pernambuco. No local, os estudantes observaram todo o percurso realizado pela água dos esgotos da cidade contendo efluentes domésticos os quais despejam no Riacho Cachoeira do Cumbe e desembocam na barragem de Lagoa do Carro (Pernambuco), local de onde é retirada água para o consumo da população de Feira Nova e cidades circunvizinhas, bem como para irrigação e criação de peixes/camarões pela população ribeirinha (Figura 1).

Figura 1: Mirante da Barragem de Lagoa do Carro/ PE.

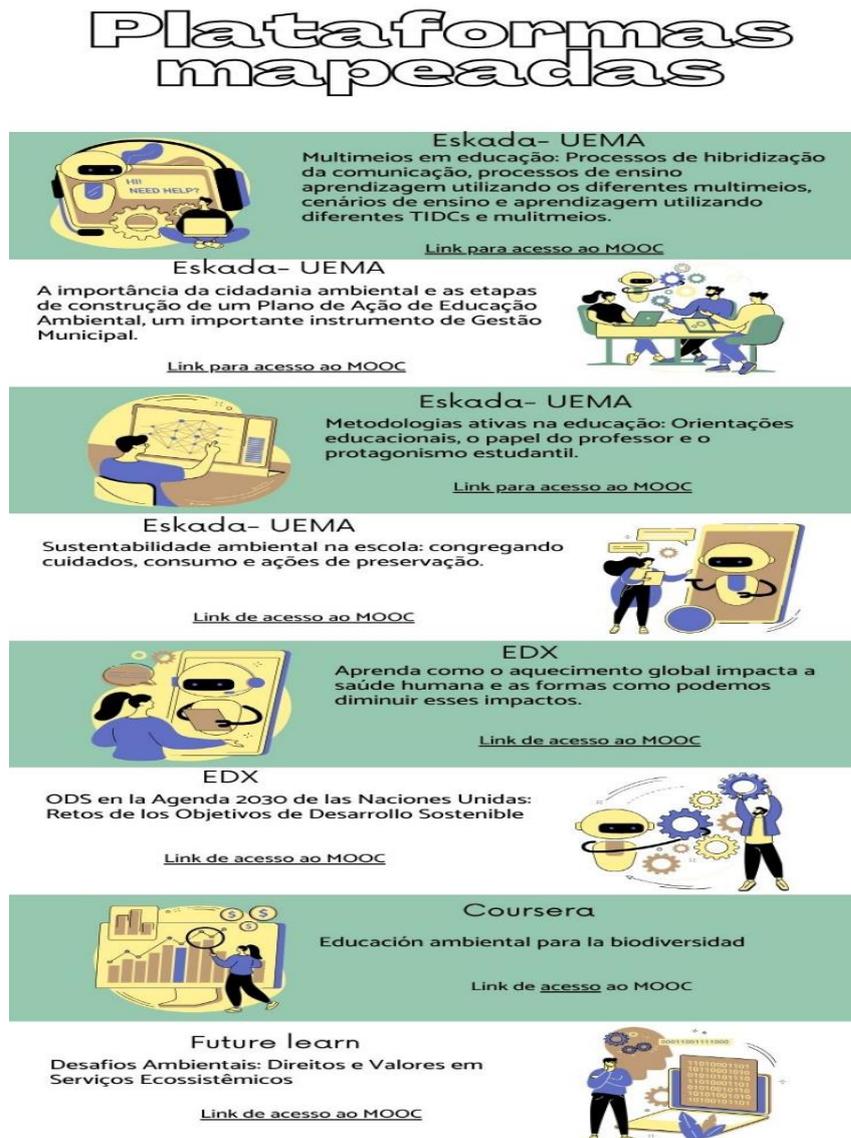


Fonte: Autor, 2022

## **2. 2 - MAPEAMENTO DAS PLATAFORMAS DE MOOCS E APLICAÇÃO DO MOOC SELECIONADO**

Foi realizado um mapeamento das plataformas que disponibilizam MOOCs (Figura 2) no contexto de sustentabilidade ou preservação ambiental voltados para a formação de professores. Na plataforma ESKADA, foi selecionado um MOOC focado nos conteúdos propostos dentro da sustentabilidade ou preservação ambiental intitulado “Sustentabilidade ambiental na escola: congregando cuidados, consumo e ações de preservação”.

Figura 2: Infográfico com as plataformas mapeadas



Fonte: Autora,2023

O MOOC selecionado foi disponibilizado aos estudantes do ensino médio através de um aplicativo elaborado pela autora na plataforma da Fábrica de Aplicativos (<https://fabricadeaplicativos.com.br/>). Eles realizaram o curso com uso do aplicativo (Figura 3) no período de 24 a 30 de maio de 2022, sendo sugerida a elaboração de artefatos digitais a partir do conteúdo estudado pelo App, originando poemas, vídeos, apresentações de slides em PowerPoint e paródias, sugestões que foram incorporadas ao e-Book.

Figura 3. Imagem do aplicativo



Fonte: Autora, 2022.

## 2.3 DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DO e-Book

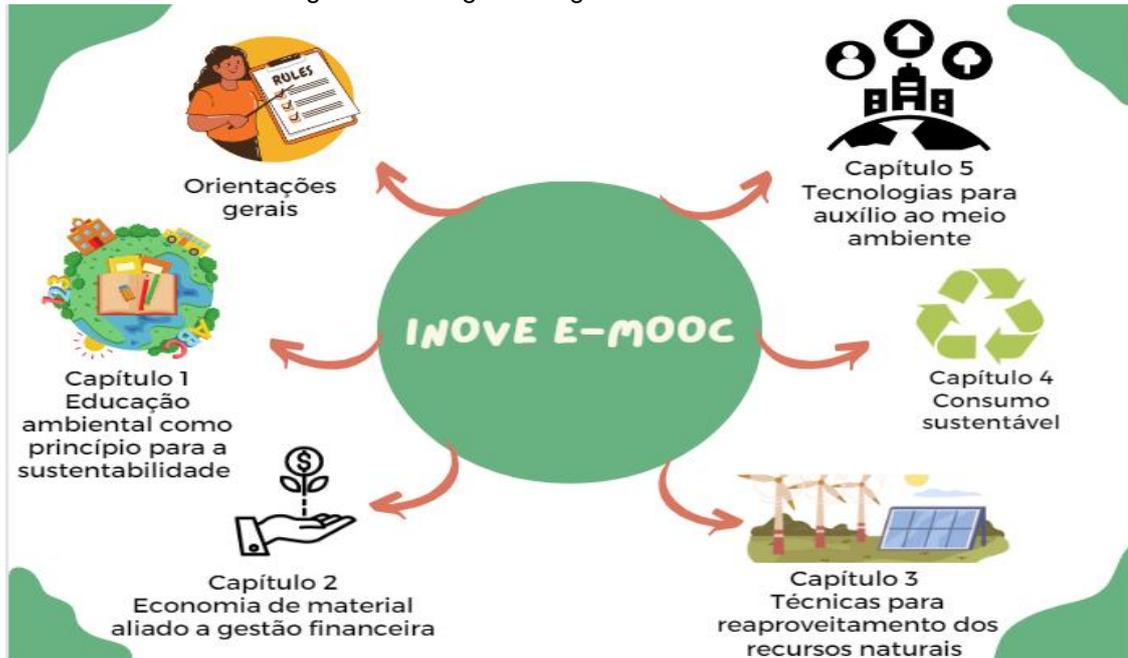
Para guiar a construção do e-Book foram estruturados três passos: definir o foco; público-alvo; qual problema se está tentando resolver. Pontos principais que serviram como base para que se, ao longo do percurso, encontrar dúvidas sobre os recursos que foram escolhidos, esses elementos indicariam as decisões mais adequadas a serem tomadas. Toda construção foi embasada em Filatro (2019) e Machiavelli (2021), seguindo seus preceitos e orientações.

A orientação aos usuários do e-Book vieram a partir dos conteúdos voltados para as aprendizagens essenciais sobre as temáticas que deveriam ser desenvolvidas pelos docentes durante o percurso formativo, com abordagens direcionada às ODS 06 e 11 e ao uso das TDICs de maneira interdisciplinar.

### 2.3.1 MODELAGEM DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional e-Book foi organizado com base na proposta de um MOOC, cuja modelagem seguiu o padrão estrutural da matriz de desenho educacional proposta por Filatro (2019) e Machiavelli (2021). Foi construído na plataforma digital Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com)), tornando possível seu compartilhamento através do link de acesso ou em extensão \*.PDF. Segue abaixo o fluxograma da organização dos capítulos do e-Book (Figura 3).

Figura 3: Fluxograma organizacional do e-Book.



Fonte: Autora, 2023

## 2. 3. 2 MATRIZ DE DESENHO EDUCACIONAL

A “Matriz de desenho educacional”, elaborada com base no trabalho de Filatro (2019) e Machiavelli (2021), apresenta elementos do plano de um curso adaptado para e-Book, mas também permite uma visão mais ampliada de como os conteúdos foram planejados ao longo dos capítulos. Com isso, o e-Book, intitulado de “Inove e-Mooc” foi dividido em cinco capítulos. A seguir vejamos a descrição modular (Quadro 1):

Quadro 1: Matriz de desenho educacional dos capítulos (tópicos) do e- Mooc

<b>Data/ Versão</b>	Outubro de 2023 (versão beta)					
<b>Direitos autorais</b>	Creative Commons CC-BY-NC-SA (Atribuição não comercial, compartilha igual)					
<b>E-book</b>	Inove e-Mooc					
<b>Conteudistas</b>	Lidiane Araujo de Almeida; Walma Nogueira Ramos Guimarães					
<b>Objetivo de ensino</b>	Apresentar e orientar a mediação dos conteúdos sobre Sustentabilidade ambiental com propostas a serem vivenciadas nas salas de aula.					
<b>Papéis / Atividades</b>	<b>Conteudistas:</b> produção/seleção dos conteúdos. <b>Público:</b> estudos com base nas orientações e nos materiais disponibilizados junto a propostas realizáveis em sala de aula.					
Detalhamento						
	<b>Orientações</b>	<b>Capítulo 1</b>	<b>Capítulo 2</b>	<b>Capítulo 3</b>	<b>Capítulo 4</b>	<b>Capítulo 5</b>

	<b>gerais</b>					
<b>Título</b>	Boas vindas	Educação ambiental como princípio para a sustentabilidade	Economia de material aliado a gestão financeira	Técnicas para reaproveitamento dos recursos naturais	Consumo sustentável	Tecnologias para auxílio ao meio ambiente
<b>Objetivos de aprendizagem</b>	Conhecer a organização do e-Book e seus itens	Democratizar a educação ambiental com apoio ao uso de ferramentas digitais ou analógicas para divulgação deste objetivo.	Potencializar o uso de materiais nas empresas (escolas), acompanhando toda a evolução com softwares alternativos.	Usar ferramentas que possibilitem uma melhor orientação para maior aproveitamento dos recursos naturais.	Orientar para a busca do consumo sustentável aliado aos meios tecnológicos.	Mostrar as diversas tecnologias criadas que auxiliam ao meio ambiente e a vida dos que nele habitam.
<b>Recursos didáticos</b>	Descrição das orientações gerais.	Vídeos e textos com sugestões de softwares.	<i>Link</i> de site e textos com ideias de como reaproveitar materiais que seriam descartados	MOOC	Textos e links de vídeos trazendo a importância dos 10 R's.	Orientações e exemplos de tecnologias que auxiliem o meio ambiente, <i>links</i> de acesso para aos vídeos;
<b>Atividades</b>	--	Sugestão de oficinas	Propostas para uma educação ambiental aliada ao benefício financeiro com a construção de um projeto junto aos estudantes	Realização do MOOC e para culminância apresentações de artefatos construídos a partir do conteúdo do curso.	Proposta com roteiro de uma aula.	Proposta de um roteiro de uma exposição a ser construída com os docentes.

Fonte: Autora, 2023

### 3 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

A validação do e-Book "INOVE e-Mooc" foi conduzida por 19 docentes, no período de novembro de 2023, por meio de um questionário formulado no Google Forms dividido em 3 sessões (Pessoal, Avaliação do material educativo e Critérios CAPES) através do link <https://forms.gle/XcsYN7PZJXJueDfj9>, fundamentado na escala Likert. No questionário foi analisado a formação docente, o tempo de exercício docente e se esses faziam uso ou não de algum artefato tecnológico durante suas aulas. Além disso, tivemos as sessões que analisaram a estética e organização do material educativo e sua avaliação em relação aos critérios da CAPES.

O arquivo em extensão \*.PDF do e-Book disponível através do link <https://drive.google.com/drive/u/0/my-drive> foi fornecido simultaneamente para análise no referido questionário de avaliação de acordo com as normas de aceitação regidas pela instituição e dos parâmetros para produtos técnicos e tecnológicos, dentro do campo das Ciências Ambientais, a saber: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade (CAPES, 2019).

As respostas obtidas foram de caráter objetivo (Tabela 1) e subjetivo.

Tabela 1: Questionário e dados objetivos obtidos na pesquisa

<b>1º Sessão pessoal</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Respostas objetivas</b>	<b>Percentual das respostas</b>
	1. Qual sua formação?	Graduação Especialização Mestrado Doutorado Pós doutorado	68,4% 21,1% 10,5%
	2. Tempo de docência	1 – 5 anos 5 – 10 anos Mais de 10 anos	21,1% 31,6% 47,4%
	3. Faz uso de algum artefato tecnológico (incluindo digital) para o engajamento dos estudantes?	Nunca usei por não ter interesse. Sempre uso. Acho interessante, mas não tenho habilidades para usar ou desenvolver. Gosto, mas não tenho tempo pra produzir ou procurar materiais tecnológicos. Tenho dúvidas da eficácia dessas ferramentas. A instituição não oferece esses recursos prontos para o docente usar. Uso. Faço uso de lousa interativa, padelet. Costumo usar notebook, Datashow, som. Quando o tema trabalhado pede, uso sim!	47,4% 5,3% 10,5% 0% 15,8% 5,3% 5,3% 5,3% 5,3%
<b>2º Sessão avaliação do material educativo</b>			
Estética e organização do	1 O Produto Educacional promove o diálogo entre o	Discordo totalmente Discordo	

material	texto verbal e o visual, além de apresentar um texto atrativo e de fácil compreensão.	Concordo Concordo totalmente	15,8% 84,2%
	2 As figuras/ilustrações, os <i>links</i> disponíveis no Produto Educacional são relevantes.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 86,5%
Capítulos do material educativo	3 O Produto Educacional apresenta capítulos interligados e coerentes.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	5,3% 94,7%
	4 As atividades práticas descritas na proposta didática são adequadas e executáveis.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	5,3% 94,7%
Estilo de escrita apresentada no material educativo	5 O Produto Educacional apresenta conceitos e argumentos claros.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
	6 Apresenta escrita acessível, estruturando as ideias, evitando palavras desnecessárias e difíceis de entender, respeitando as normas gramaticais.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
Conteúdo apresentado no material educativo	7 É possível perceber a interlocução do referencial pedagógico com a proposta didática apresentada.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
Críticidade apresentada no material educativo	8 As atividades propostas no Produto Educacional favorecem o desenvolvimento da linguagem das ciências ambientais, considerando as atitudes, participação e o posicionamento dos estudantes.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
	9 O Produto Educacional estimula a capacidade dos professores em colaborar e organizar novas informações.	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	5,3% 94,7%
Criatividade do	10 Este produto	Discordo totalmente	

material	educacional atende às expectativas do professor que atua Ciências Ambientais na Educação Básica.	Discordo Concordo Concordo totalmente	5,3% 94,7%
<b>3º Sessão Critérios CAPES</b>			
Aderência	1 O quanto você considera que o e- Mooc está relacionado com o tema: Desenvolvimento Sustentável através de recursos hídricos?	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	21,1 % 78,9%
Impacto	2 O quanto você considera que o e-Book pode Impactar positivamente os estudantes da rede básica de ensino, sendo um recurso digital dentro do seguimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação?	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	21,1 % 78,9%
Aplicabilidade	3 O quanto você considera que o e-Mooc possui facilidade para as atividades propostas serem aplicadas nas escolas, outros espaços de aprendizagem, além da possibilidade de replicação em diferentes ambientes e grupos sociais?	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
Inovação	4 O quanto você considera que o e-Mooc possui em relação ao caráter Inovador, considerando sua produção de maneira interativa, com abordagem em plataformas educacionais digitais e a temática de meio ambiente?	Discordo totalmente Discordo Concordo Concordo totalmente	10,5% 89,5%
Complexidade	5 O quanto você considera que o e-Mooc possui em relação a sua	Discordo totalmente Discordo Concordo	31,6%

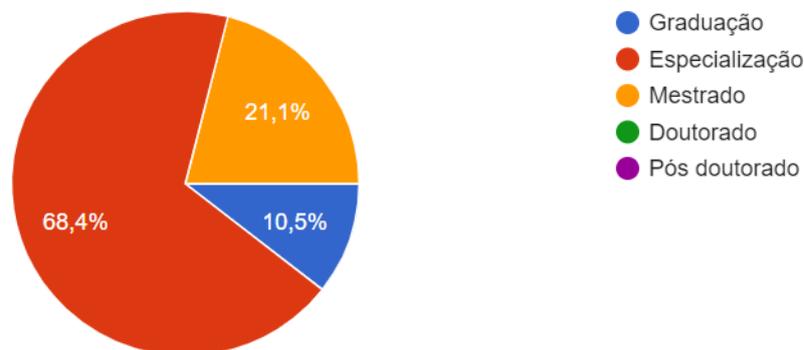
	Complexidade, referente ao grau de interação entre profissionais da educação juntamente com os conhecimentos necessários à elaboração de diálogos referentes a artefatos tecnológicos para utilização em recursos didáticos?	Concordo totalmente	68,4%
--	--	---------------------	-------

Fonte: Dados da pesquisa

### 3.1 ANÁLISE PESSOAL

Sobre as características profissionais dos professores, observamos que 68,4% professores possuem especialização, enquanto que 21,1% e 10,5% são mestres e graduados, respectivamente (Gráfico 1). De acordo com Saviani (2017), os cursos de pós-graduação *lato sensu* possuem as formas de aperfeiçoamento e especialização, os quais constituem uma forma de extensão da graduação. No entanto, esses modelos de cursos objetivam a um aprimoramento (aperfeiçoamento) ou aprofundamento (especialização) da formação profissional básica obtida no curso de graduação.

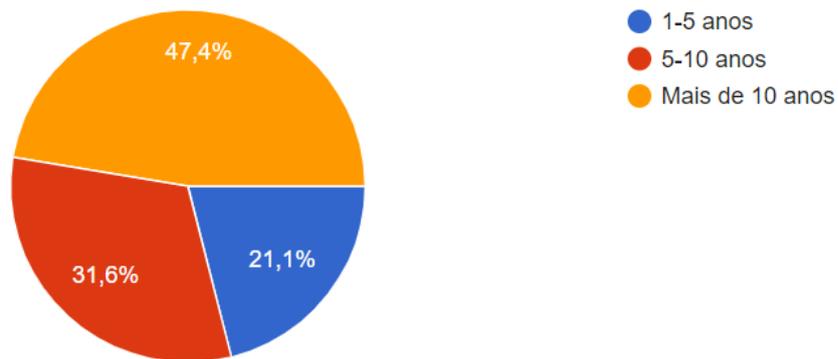
Gráfico 1: Qual sua formação?



Fonte: Dados da pesquisa

Quando questionados sobre o tempo de exercício docente, cerca de 21,1% possuem 1–5 anos de experiência docente, 31,6% tem de 5-10 anos e 47,4% mais de 10 anos de docência (Gráfico 2).

Gráfico 2: Tempo de docência



Fonte: Dados da pesquisa

Ainda nessa sessão foram questionados sobre o uso de artefatos tecnológicos ou digitais durante suas aulas, cerca de 47,4% citou que sempre usa esses artefatos para proporcionar o engajamento dos estudantes e os demais trouxeram respostas bem diversificadas que estão dispostas no Gráfico 3. Segundo Gonçalves (2015), é necessário que os professores possuam formação contínua em Tecnologias de Informação e Comunicação, pois trará subsídio para a educação permitindo ao docente adquirir habilidades para usar os mais recentes recursos durante o processo de ensino e aprendizagem. A relação entre a fala do autor citado anteriormente e o levantamento de dados realizados na pesquisa traz de forma clara o investimento dos docentes em formações tecnológicas que proporcionam o uso de novas tecnologias em sala de aula.

Gráfico 3: Faz uso de algum artefato tecnológico (incluindo digital) para o engajamento dos estudantes?

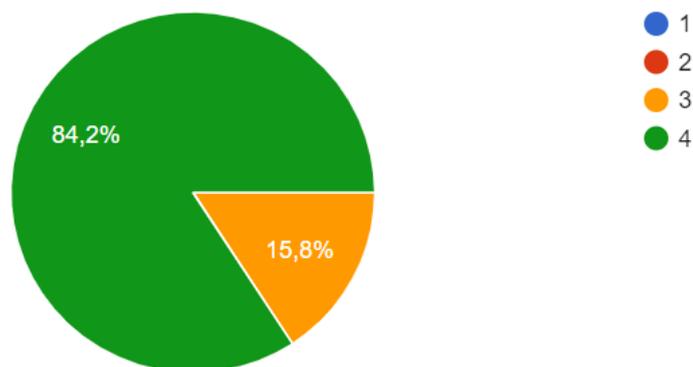


Fonte: Dados da pesquisa

### 3.2 AVALIAÇÃO DO MATERIAL EDUCATIVO

Quando questionados sobre o diálogo do texto verbal e visual do produto técnico e tecnológico, a porcentagem de 84,2% concordou totalmente como tendo uma linguagem de simples compreensão e que dialoga com as imagens do material educativo, enquanto que 15,8% apenas concordaram com a existência do diálogo entre os textos e o visual do material educativo (Gráfico 4). Com diz Linden (2011) é necessário que a narrativa se faça de maneira articulada entre o verbal e as imagens, diante do material analisado, existe essa conexão das diferentes linguagens presentes no texto.

Gráfico 4: O Produto Educacional promove o diálogo entre o texto verbal e o visual, além de apresentar um texto atrativo e de fácil compreensão (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).

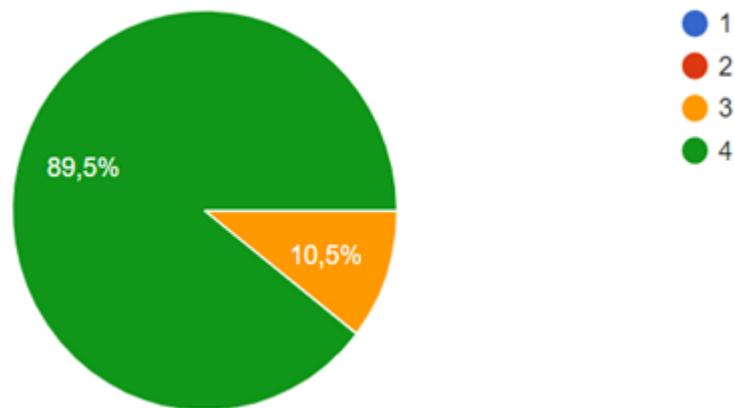


Fonte: Dados da pesquisa

Em relação a relevância dos *links*, figuras e ilustrações do material, cerca de 89,5% concordaram totalmente e 10,5% concordaram (Gráfico 5). Ainda aproveitando o descrito por Linden (2011), é necessário que exista uma comunicação entre o texto verbal e linguagem não verbal presente no material e, de acordo com as respostas obtidas, observamos que o produto analisado traz essa comunicação entre os dois tipos de linguagens.

Gráfico 5 As figuras/ilustrações, os *links* disponíveis no Produto Educacional são relevantes

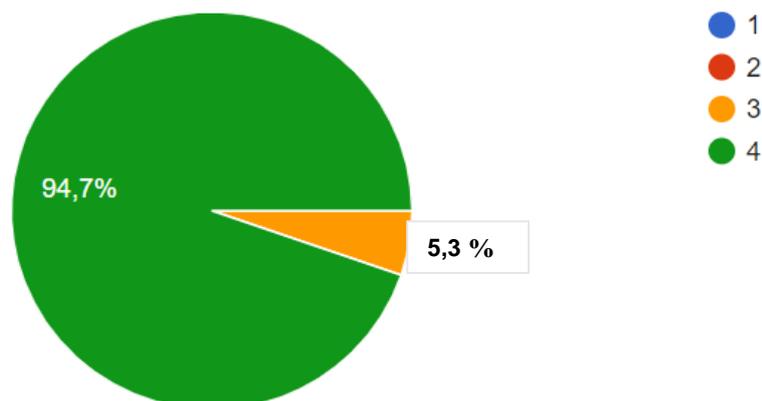
(Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).



Fonte: Dados da pesquisa

Sobre os capítulos do material educativo versaram 2 afirmativas: O Produto Educacional apresenta capítulos interligados e coerentes; e as atividades práticas descritas na proposta didática são adequadas e executáveis. Ambas as situações foram analisadas de maneira satisfatória e igualmente obtendo-se 94,7% e 5,3% para concordo totalmente e concordo, respectivamente (Gráfico 6). Baseado em uma aprendizagem que transcorra as barreiras tradicionais de forma híbrida, seja em ambiente formal ou informal, mas que os envolvidos possam aproveitar as vantagens trazidas pela inserção do mundo tecnológico (BACICH; MORAN, 2018).

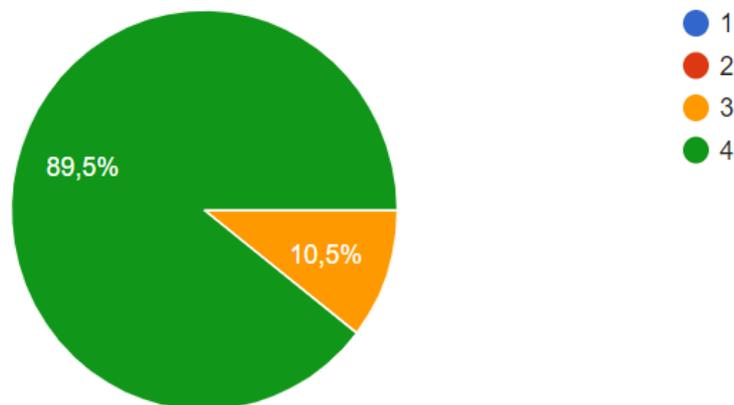
Gráfico 6: O Produto Educacional apresenta capítulos interligados e coerentes. /As atividades práticas descritas na proposta didática são adequadas e executáveis (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o estilo da escrita do e-Mooc baseado na clareza, acessibilidade da escrita e o respeito as normas gramaticais, obtivemos nessas duas afirmativas aproximadamente 89,5% dos respondentes concordaram totalmente com as afirmativas e 10,5% concordaram (Gráfico 7). Com base na versatilidade trazida por Linden (2011), além da comunicação entre as linguagens verbais e não verbais, é necessário que o material apresente uma linguagem clara como é trazido no material analisado.

Gráfico 7: O Produto Educacional apresenta conceitos e argumentos claros. /Apresenta escrita acessível, estruturando as ideias, evitando palavras desnecessárias e difíceis de entender, respeitando as normas gramaticais (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).

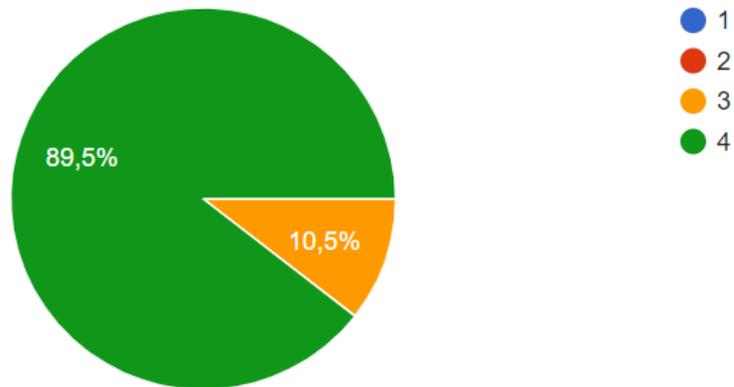


Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao conteúdo apresentado no material e sua interlocução com a proposta didática, cerca de 89,5% concordaram plenamente e 10,5% concordaram (Gráfico 8). De acordo com as competências pautadas pela BNCC as quais possibilitam aos professores levarem os conteúdos referentes a Sustentabilidade Ambiental para a construção do conhecimento utilizando as diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (BRASIL, 2018).

Fazendo referência à BNCC e a proposta didática do material, ele traz a inserção das mídias digitais entre outras possibilidades didáticas para serem trabalhados ao longo dos capítulos.

Gráfico 8: É possível perceber a interlocução do referencial pedagógico com a proposta didática apresentada (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).



Fonte: Dados da pesquisa

Na construção de um material didático, é necessário que se tenha criticidade quanto à proposta trazida e o desenvolvimento das ciências ambientais levando em consideração critérios como: atitudes, participação e o posicionamento dos estudantes. Esses critérios podem ser associados às habilidades da BNCC Brasil (2018) para a linguagem das ciências ambientais (Tabela2). No entanto, a porcentagem de 89,5% concordou plenamente com a relação entre os critérios apresentados no material educativo e 10,5% apenas concordaram (Gráfico 9).

Tabela 2 Descrição das competências da BNCC abordadas no material educativo

Código das Habilidades da BNCC	Descrição
EF07 C I 04	Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.
EM13 C N T 101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre

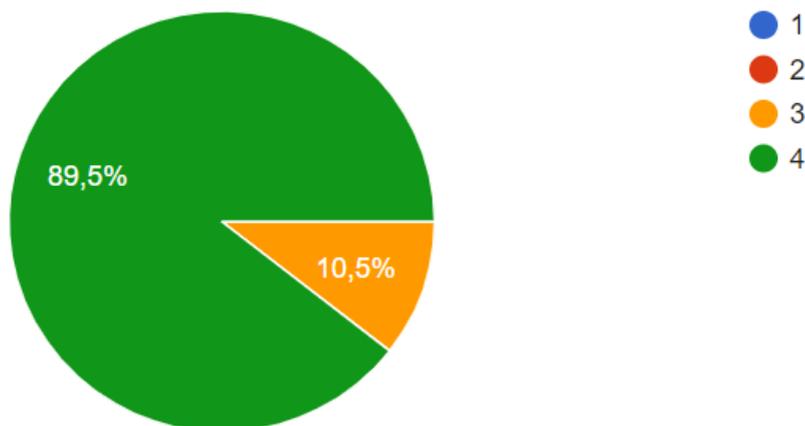
	seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos
EM13 C N T 104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13 C N T 106	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.
EM13 C N T 107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.
EM13 C N T202	Analisar as diversas formas de

	<p>manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>
--	---

Fonte: BNCC, 2017

Com base nas atividades propostas pelo material, estas vem favorecendo a linguagem ambiental que, de acordo com a BNCC (2018), traz a linguagem ambiental associada a diversos meios didáticos seja tecnológicos ou analógicos. Foi observado que 89,5% concordaram plenamente com a afirmação e 10,5% apenas concordaram.

Gráfico 9: As atividades propostas no Produto Educacional favorecem o desenvolvimento da linguagem das ciências ambientais, considerando as atitudes, participação e o posicionamento dos estudantes (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).

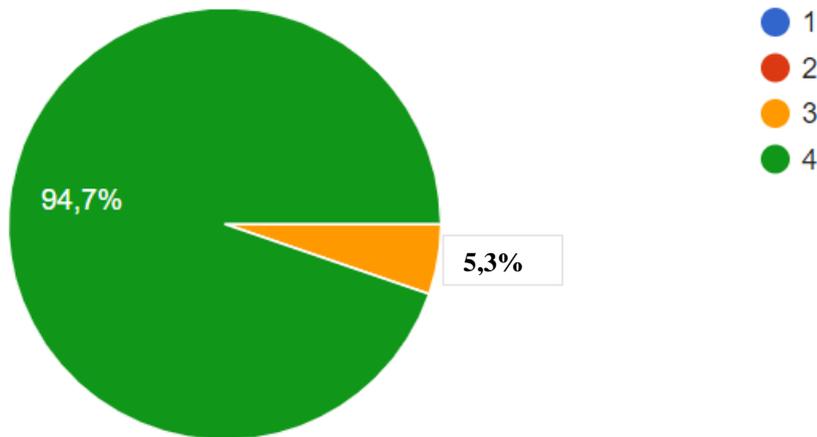


Fonte: Dados da pesquisa

Quando perguntados sobre a relação de estímulo provocado pelo material, cerca de 94,7% concordaram plenamente e 5,3% concordaram que o material produzido consegue estimular a capacidade de desenvolvimento de habilidades que colaborem na organização de novas ideias e informações (Gráfico 10). Segundo Garbin et al (2021) a possibilidade trazida pelo material didático faz os docentes usufruírem das tecnologias na educação de forma que não precisam utilizá-las como meras ferramentas nos diversos conteúdos vistos, mas utilizando as diversas

didáticas pedagógicas para organizar as novas informações a serem repassadas para os estudantes.

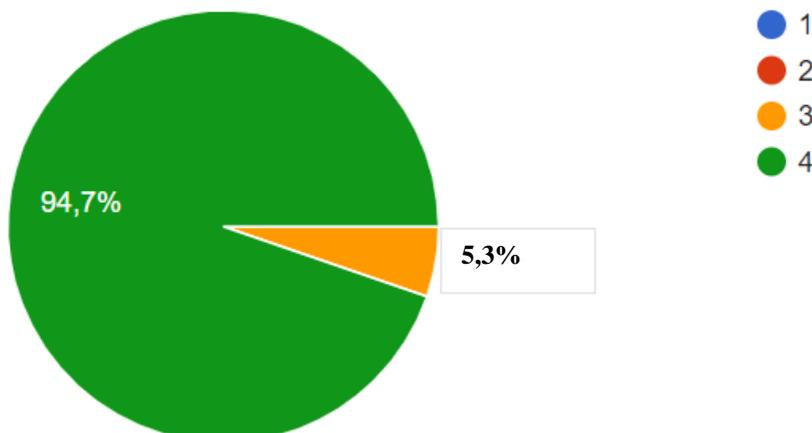
Gráfico 10: O Produto Educacional estimula a capacidade dos professores em colaborar e organizar novas informações (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).



Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à criatividade usada no e-Mooc, foi questionado se a mesma atende aos docentes que atuam em Ciências ambientais na educação básica e cerca de 94,7% dos participantes concordaram plenamente e 5,3% concordaram (Gráfico 11). O produto traz uma diversidade de recursos nas atividades propostas a cada capítulo são possíveis de serem aplicados usando tecnologias móveis, os modelos de problemas e projetos, sendo essenciais para quem lida com problemas e projetos (MORAN, 2015).

Gráfico 11 Este produto educacional atende às expectativas do professor que atua Ciências Ambientais na Educação Básica (Sendo 1 Discordo totalmente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo totalmente).



Fonte: Dados da pesquisa

### 3.3 ANÁLISE A PARTIR DOS CRITÉRIOS CAPES

Tomando nota os parâmetros validativos da CAPES, em relação ao produto em estudo, foi observado que em média 81,04% concordaram plenamente e cerca de em média 18,96% concordaram. Com base nas descrições dos critérios analisados, notamos que o e-Mooc atendeu aos parâmetros julgados no questionário. Nessa etapa da avaliação, foram coletadas além das respostas objetivas também as respostas subjetivas proferidas pelos respondentes (Tabela 3).

Tabela 3 Respostas subjetivas e objetivas de acordo com a análise dos critérios da CAPES para produto técnico e tecnológicos na área das Ciências Ambientais

<b>Crítérios</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Respostas subjetivas</b>
1. Aderência	O E- MOOC está relacionado com o tema: Desenvolvimento Sustentável através de recursos hídricos.	1. Muito bom! Parabéns! 2. Material muito didático de fácil entendimento e execução. 3. Só elogios, parabéns! 4. Parabéns pela elaboração do produto.
2. Impacto	O E-book pode Impactar positivamente os estudantes da rede básica de ensino, sendo um recurso digital dentro do seguimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.	1. O material vai contribuir para a melhoria da prática docente, gerar engajamento dos alunos com as atividades teóricos e práticas.
3. Aplicabilidade	O E-MOOC possui facilidade para as atividades propostas serem aplicadas nas escolas, outros espaços de aprendizagem, além das possibilidade de replicação em diferentes ambientes e grupos sociais	1. Pode ser facilmente utilizado em sala de aula, ótima proposta.
4. Inovação	O E-MOOC possui em relação ao caráter Inovador, considerando sua produção de maneira interativa, com	

	abordagem em plataformas educacionais digitais e a temática de meio ambiente.	
5. Complexidade	O E-MOOC possui em relação a sua Complexidade, referente ao grau de interação entre profissionais da educação juntamente com os conhecimentos necessários à elaboração de diálogos referentes a artefatos tecnológicos para utilização em recursos didáticos.	O material permite uma leitura fácil, podendo ser aplicado sem nenhum problema.

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda nesta sessão foi deixado um espaço livre (não obrigatório) para sugestões, críticas e/ou elogios. As colocações dos avaliadores foram:

“Excelente produto, bem intuitivo, linguagem de fácil entendimento.” (Avaliador 1)

“Uma ferramenta prática, didática, atraente, que já vou começar a usar em minhas aulas por ter proposta de atividades que condiz com a realidade da escola que trabalho.” (Avaliador 2)

“Apresenta boas sugestões para o ensino e uma linguagem clara e acessível podendo ser usada por qualquer profissional da educação que deseja inovar em suas aulas.” (Avaliador 3)

“Achei um produto fácil de compreender e ser aplicado em sala de aula, por trazer várias possibilidades metodológicas a serem aplicadas em sala de aula. Belo trabalho, comprometido com a divulgação da educação ambiental tão necessária na atualidade.” (Avaliador 4)

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

Foi analisado a partir do questionário de validação que o desenvolvimento do e-Book: Inove e-Mooc para formação dos professores conseguiu trazer através de sua construção uma versatilidade de atividades, com a possibilidade de aflorar nos docentes habilidades não somente técnicas como proporcionar o saber pedagógico de maneira mais versátil para trabalhar os conteúdos sobre sustentabilidade ambiental e trazendo propostas aplicáveis para sua sala de aula.

Dessa maneira a contribuição de toda vivência dessa pesquisa foi dada inicialmente pela demanda socioambiental, que levou a realização da aula externa. Portanto, a aula de campo é um recurso possível e importante para o ensino e aprendizagem em ciências e permite o conhecimento de forma menos fragmentado e que o aluno vivencie e transforme em loco sua realidade social, cultural e ambiental.

Entretanto, o desenvolvimento de metodologias que proporcionaram um aprendizado de forma lúdica tanto aos discentes como aos professores para contribuição no desenvolvimento das habilidades e competências necessárias ao ensino da sustentabilidade ambiental.

Diante deste feito, versamos a necessidade de se ter mais pesquisas focadas na formação de professores em sustentabilidade ambiental em todos os níveis de ensino, devido o déficit formativo dos docentes e de materiais pedagógicos sobre esta temática.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. V.; CARVALHO, J. A. R. Caracterização ambiental do rio Cotunguba, Feira Nova- PE, a partir da análise dos metais traços nos sedimentos de fundo. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.12, n.5, p.770-783, 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.005.0060>. Acesso em: 23 Agosto 2023.

ANDRADE, M. V. M.; SILVEIRA, S. E. Panorama da Aplicação de Massive Abrir Curso online (MOOC) no Ensino Superior: Desafios e Possibilidades. EaD em Foco, v. 6, n. 3, p. 101-114, 2016.

APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. Monitoramento. Recife, 2022. Disponível em: <http://200.238.107.184/monitoramento>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora – Uma abordagem teórico prática. Editora Penso, 2018.

BOFF, L. Sustentabilidade: o que é: o que não é. Vozes Petrópolis- RJ, 2017.

BRASIL. Lei da Educação Ambiental - Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/110259/lei-da-educacao-ambiental-lei-9795-99>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em 08 Dez. de 2023.

CAMARGO, F.; DAROS, T. A Sala de Aula Inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Penso. Porto Alegre, 2018.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília, 2019.

CARDOSO, I. N. A.; ALBUQUERQUE, S.; SILVA, G. B. Educação híbrida e aprendizagem ubíqua: os dispositivos móveis como recursos de mediação. Revista Práxis, Rio Grande do Sul, n. 2, p. 121-137, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25112/rpr.v2i0.2161>. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraxis/article/view/2161>. Acesso em: 10 out. 2023

CASTAÑEDA.L.; ESTEVE.F.; ADELL.J. Por que é necessário repensar a Competência Docente para o mundo digital- VERMELHO. Revista de Educação a Distância, Num.56, art.6, 31/01/2018.

CHAGAS, L. M. Profinteirado: e-book interativo na formação docente para o Ensino das Ciências Ambientais, 2020.

CLASON, D. L.; DORMODY, T. J. Analyzing data measured by individual Likert-type items. Journal of Agricultural Education, v. 35, n. 4, p. 54-71, 1994.

COELHO, P. S.; ESTEVES, S. P. The choice between a 5-point and a 10-point scale in the framework of customer satisfaction measurement. Lisboa: ISEGI - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - New University of Lisbon, 2007.

COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento. Pernambuco, 2022.

FILATRO, A.; CAIRO, S. Ensaio teórico sobre o design instrucional contextualizado e as estratégias didáticas na elaboração de material didático para EAD online. Revista Educação em Rede: construindo uma ecologia para a cultura digital, v. 6, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.53628/emrede.v6.1.389>.

GADOTTI, M. (org.). MOVA-Brasil 10 anos: Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos. Instituto Paulo Freire. São Paulo, 2013.

GARBIN, M. C. et al. Tecnologias na Educação: ensino, aprendizagem e políticas. São Paulo: Artesanato Educacional, 2021. 119 p. (Tecnologia Educacional; 36). Formato PDF.

GONÇALVES, B. M. F.; GONÇALVES, V. MOOC: um aliado para a formação contínua de professores. In: I Congresso Virtual Ibero-americano sobre Recursos Educativos Inovadores (CIREI). Alcalá: Universidad de Alcalá, 2015. p. 533-547. ISBN 978-84-16599-14-1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/2536536.2536621>.

IPEA. Agenda 2030: ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), p. 538, 2018

LINDEN, S. V. D; tradução Dorrothée de Bruchard. Para Ler o Livro Ilustrado. 1a edição. São Paulo: Cosacnaify, 2011.

LYCEUM, 2019. MOOC (Massive Online Open Course): entenda o que é e como funciona. Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/o-que-e-mooc/> Acesso em 15/12/2022.

MACHADO, A. S. et al. Educação Ambiental de 6º a 9º ano: um Estudo na Escola Estadual Beira Rio do Distrito de Luzimangues Porto Nacional – Tocantins, 2010. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/>. Acesso em: 29 set. 2022.

MACHIAVELLI, J. L. Princípios teórico-práticos para o desenho de cursos abertos massivos online (MOOCs) aplicados à formação docente continuada. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. 122f.

MAIA, J. S. da S.; TEIXEIRA, L. A. Formação de professores e educação ambiental na escola pública: contribuições da pedagogia histórico-crítica. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, SP, v. 15, n. 63, p. 293–305, 2015. Disponível em: 10.20396/rho.v15i63.8641185.

MATA, M. L.; PACHECO, C. G. Estudo de usuário da informação: uma investigação sob o prisma dos estudantes de graduação da Universidade Federal do Espírito Santo. Informação @ Profissões, Londrina, v. 10, n. 3, p. 85-102, set./dez. 2021. Disponível em:

[https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/infoprof/article/view/44755/pdf\\_2](https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/infoprof/article/view/44755/pdf_2). Acesso em: 10 Jul. 2023.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5ª Ed. Campinas: Papirus, 2015. Disponível em [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2014/11/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2014/11/mudando_moran.pdf)

PERNAMBUCO. Currículo de Pernambuco Ensino Médio. Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes, 2011.

PINELI, A. A. P. et al. Educação ambiental e interdisciplinaridade na bacia hidrográfica do Ribeirão da Onça, sul de Minas Gerais. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v. 25, p. 344-356, jul./dez. 2010.

SANTOS, K. A. Modelagem do acompanhamento e controle de cheias em bacias hidrográficas de grande variação de altitude: estudo de caso, bacia do Rio Mundaú /Keyla Almeida dos Santos - Recife: O Autor, 2013.

SAVIANI, D. A pós graduação após graduação em educação e a especificidade da pesquisa educacional. Argumentos Pró-Educação. Pouso Alegre, v2, n.4, p 3-19, Jan/ Abr. 2017.

SAVIANI, D. Educação contemporânea: do senso comum à consciência filosófica. Rev. Campinas: Autores Associados, 18. ed, 2009.

SILVA JÚNIOR, S. D.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, v. 15, p. 1-16, 2014.

SOUSA, L. C. O. et al. Avaliação de alternativas direcionadas à redução do consumo de água potável em residências: estudo de caso em Caruaru, PE, Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/BgPN6CSRgkVC5m6w7kBFH/?lang=pt#>. Acesso em: 06 out. 2022.

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão. Parceria entre UEMA e CAPES lança novos cursos abertos pelo ESKADA. Disponível em: <https://www.uema.br/2021/02/parceria-entre-uema-e-capes-lanca-novos-cursos-abertos-pelo-eskada/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Martins Fontes. São Paulo, v. 6, 191f, 1998.

YOUSEF, A. M. F. et al. MOOCs: A Review of the State-of-the-Art. In: 6th International Conference on Computer Supported Education, Barcelona, v. 3, n. 1, p. 09-20, Jan. 2014.