



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO**  
**EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

**ANA BELIZA DINIZ CORDEIRO DE OLIVEIRA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VERDE COMO COMPONENTES DOS**  
**PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA**  
**OS CURSOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL**  
**DE PERNAMBUCO**

RECIFE

2024

**ANA BELIZA DINIZ CORDEIRO DE OLIVEIRA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VERDE COMO COMPONENTES DOS  
PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA  
OS CURSOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como exigência para obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância.

**Área de concentração:** Gestão e produção de conteúdos para a Educação a Distância

**Orientador:** Prof. Dr. José de Lima Albuquerque

RECIFE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

O48t Oliveira, Ana Beliza Diniz Cordeiro de  
As tecnologias da informação verde como componentes dos  
projetos pedagógicos de cursos de graduação: Uma proposta para os  
cursos de educação a distância da Universidade Federal Rural  
de Pernambuco / Ana Beliza Diniz Cordeiro de Oliveira. – 2024.  
100f. : il.

Orientador(a): José de Lima Albuquerque.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Programa de Pós-  
Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância, Recife,  
BR-PE, 2024.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Tecnologia da informação 2. Ensino Superior 3. Ensino a  
distancia 4. Tecnologia da educação I. Albuquerque, José de Lima,  
orient.II. Título

CDD 371.394422

**ANA BELIZA DINIZ CORDEIRO DE OLIVEIRA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO VERDE COMO COMPONENTES DOS  
PROJETOS PEDAGÓGICOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA  
OS CURSOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância.

Aprovado em 30 de julho de 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Presidente da Banca: Orientador: Prof. Dr. José de Lima Albuquerque  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância -  
PPGTEG/UFRPE

Membro Externo: Prof. Dr. Rodolfo Araújo de Moraes Filho  
Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional - PROFIAP/ UFRPE  
Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento - PPAD/UFRPE

Membro Interno: Profa. Dra. Julia Maria Raposo Gonçalves de Melo Larré  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância -  
PPGTEG/UFRPE

Ao meu Deus,  
dedico cada parágrafo.

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus da minha vida, ao Único digno de toda honra e todo louvor. Minha maior inspiração. O responsável por tudo existir. Sem Ele, nada seria possível;

Às minhas avós, Socorro e Cândida (ambas *in memorian*), responsáveis pelo que sou hoje;

À minha mãe, Fátima, pela presença constante, pelo zelo, pela preocupação e por ser minha rede de apoio ao longo de toda a minha jornada;

Ao meu pai, Ruy, pela parceria, por todo apoio, por todo cuidado comigo e com os meninos, pelo coração sempre disponível a ajudar com um sorriso no rosto;

Aos meus filhos Ana Beatriz e João Victor, as heranças que o Senhor me presenteou pra eu amar e cuidar. Eles são meu combustível.

Ao meu querido orientador Prof. Dr. José de Lima Albuquerque pelas fundamentais recomendações, sugestões neste processo de pesquisa e por acreditar no meu potencial. O meu muito obrigada pela paciência no ouvir e no aconselhar diante de tanta ansiedade.

À vó Gau e vô Joca pelo amor e zelo que cuidam dos meus filhos enquanto eu trabalho e estudo;

À Dani, Paulinha e Carol - presenças essenciais na minha vida - pela força, pelo socorro bem presente, por todos os momentos compartilhados e por me aproximarem cada vez mais de Cristo;

À minha igreja amada, Getsemani, aos meus pastores e aos meus irmãos em Cristo pelos momentos de comunhão, louvor e adoração ao nosso Pai, que nos guarda e sustenta a cada dia;

À amiga que fiz neste mestrado Amélia Bezerra pelas angústias e alegrias compartilhadas;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oferta deste programa de pós-graduação e por me acolher, desde 2020, como técnico-administrativo em educação;

Às minhas queridas professoras Julia Larré e Ivanda Martins pela oportunidade de aprender com duas mulheres extremamente inteligentes e admiráveis;

Às minhas colegas de trabalho, Penha, Gina e Mônica pelos ensinamentos e incentivo para fazer este mestrado.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse projeto. O meu profundo agradecimento.

"Porque dele, e por ele, e para ele,  
são todas as coisas; glória, pois,  
a ele eternamente. Amém."  
(Romanos 11:36)

## RESUMO

Recentemente assiste-se a um aumento do esforço consciente com finalidade de mitigar os impactos negativos ao meio ambiente causados pelas novas tecnologias de informação e comunicação. Emerge então a Tecnologia da Informação Verde, também conhecida como TI Verde, que pode ser definida como um movimento global que alia a Tecnologia da Informação às práticas sustentáveis trazendo diversos benefícios às organizações e instituições, como redução de custos e conscientização ambiental por parte dos indivíduos. A TI Verde não se limita a ações pontuais. Possui visão de uma cultura sustentável e pressupõe processos educativos que desenvolvem cidadãos conscientes e socialmente comprometidos com o meio ambiente. Considerando o papel transformador da UFRPE na formação do aluno e a importância em se desenvolver a temática da sustentabilidade ambiental de forma transversal nos cursos de graduação, esta pesquisa tem como objetivo geral propor a adoção da TI Verde como componente pedagógico para os cursos de graduação na modalidade a distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Este estudo é caracterizado como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, de nível exploratório-descritivo, e utilizou-se de pesquisa bibliográfica (Mapeamento Sistemático da Literatura), documental e estudo de caso. Após análise e discussão dos resultados obtidos no MSL, os dados apresentados demonstram escassez de estudos sobre o assunto que contrasta com a importância e urgência da temática ambiental. Além disso, percebeu-se que a temática ambiental/TI Verde ainda é incipiente nas matrizes curriculares dos cursos de graduação do ensino superior. Quanto à pesquisa documental, concluímos que os Projetos Pedagógicos dos Cursos analisados ainda necessitam de um olhar mais atencioso no que diz respeito à inserção de conteúdos e práticas pedagógicas voltadas para o meio ambiente e a sustentabilidade em seus currículos. Conclui-se que, a educação socioambiental deve ser abrangente, crítica e prática, preparando os futuros egressos para serem agentes de mudança em suas comunidades e em suas profissões.

**Palavras-chave:** TI Verde, Ensino Superior, Componente Pedagógico, Pedagogia Histórico-Crítica

## **ABSTRACT**

Recently, there has been an increase in conscious efforts to mitigate the negative impacts on the environment caused by new information and communication technologies. Green Information Technology then emerges, also known as Green IT, which can be defined as a global movement that combines Information Technology with sustainable practices, bringing various benefits to organizations and institutions, such as cost reduction and environmental awareness on the part of individuals. Green IT is not limited to specific actions. It has a vision of a sustainable culture and presupposes educational processes that develop conscious citizens who are socially committed to the environment. Considering the transformative role of UFRPE in student training and the importance of developing the theme of environmental sustainability across undergraduate courses, this research has the general objective of proposing the adoption of Green IT as a pedagogical component for undergraduate courses in distance learning modality from the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE). This study is characterized as applied in nature, with a qualitative approach, at an exploratory-descriptive level, and used bibliographical research (Systematic Mapping of Literature), documents and case studies. After analysis and discussion of the results obtained in the MSL, the data presented demonstrate a lack of studies on the subject, which contrasts with the importance and urgency of environmental issues. Furthermore, it was noticed that the environmental/Green IT theme is still incipient in the curricular matrices of undergraduate higher education courses. Regarding documentary research, we concluded that the Pedagogical Projects of the Courses analyzed still need a more attentive look with regard to the inclusion of content and pedagogical practices focused on the environment and sustainability in their curricula. It is concluded that socio-environmental education must be comprehensive, critical and practical, preparing future graduates to be agents of change in their communities and in their professions.

**Keywords:** Green IT, Higher Education, Pedagogical Component, Historical-Critical Pedagogy

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Linha do Tempo - Desenvolvimento Sustentável	25
Figura 02 – Tripé da sustentabilidade (ou <i>Triple Bottom Line</i> , em inglês)	26
Figura 03 – Os 5 P's do Desenvolvimento Sustentável	27
Figura 04 – Os cinco momentos da PHC	32
Figura 05 – Opções de Triangulação	43
Figura 06 – Percurso da análise documental	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Cursos de Graduação da UAEADTec da UFRPE	19
Quadro 02 - <i>Links</i> para os documentos analisados	
43	
Quadro 03 - Síntese dos Procedimentos Metodológicos	
44	
Quadro 04 – Critérios de Inclusão e Exclusão	46
Quadro 05 – Síntese dos documentos levantados no MSL	50
Quadro 06 – Conceitos de TI Verde criados pelos próprios autores	52
Quadro 07 – Análise dos PPCs dos Cursos quanto às matrizes curriculares e às ementas	58
Quadro 08 - Disciplinas que contemplam temas ambientais/TI Verde	60
Quadro 09 - Definições e conceitos dos documentos analisados	62
Quadro 10 - Análise dos PPCs dos Cursos quanto ao perfil do egresso e à metodologia em aderência às normas institucionais internas e externas	62
Quadro 11 - Indicador Perfil profissional do egresso - IACG (Inep/MEC)	63

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
AVA	Ambiente Virtual de Suporte à Aprendizagem
BAP	Bacharelado em Administração Pública
BSI	Bacharelado em Sistemas de Informação
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAES	Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EAD	Educação a Distância
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GEE	Emissão de Gases de Efeito Estufa
IACG	Instrumentos de Avaliação de Curso de Graduação
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IES	Instituições de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IACG	Instrumentos de Avaliação de Curso de Graduação
LC	Licenciatura em Computação
LAVD	Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MEC	Ministério da Educação
NDE	Núcleo Docente Estruturante
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
PLS	Plano de Logística Sustentável
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPC	Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação

REA	Recurso Educacional Aberto
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TI	Tecnologias da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TRE	Tribunal Regional Eleitoral
TRF	Tribunal Regional Federal
TRT	Tribunal Regional do Trabalho
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UAEADTec	Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNIR	Fundação Universidade Federal de Rondônia

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Contextualização e problematização.....	15
1.2 Motivação para pesquisa.....	20
1.3 Problema da pesquisa e questão norteadora.....	21
1.4 Justificativa.....	21
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.1 Desenvolvimento Sustentável.....	24
2.2 Pedagogia histórico-crítica e práticas pedagógicas sustentáveis.....	30
2.2.1 Pedagogia Histórico-Crítica.....	30
2.2.2 Práticas pedagógicas sustentáveis.....	34
2.3 Tecnologia da Informação Verde (TI VERDE).....	36
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>41</b>
3.1 Caracterização da Pesquisa quanto à Natureza, à Abordagem, aos Objetivos e aos Procedimentos técnicos.....	41
3.2 Contextualização Temporal e Espacial da Pesquisa.....	43
3.3 Técnicas de Análise dos Dados.....	43
3.4 Procedimentos para a Obtenção do Produto.....	46
3.5 Procedimentos para realização dos objetivos específicos.....	46
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>51</b>
4.1 Mapeamento Sistemático da Literatura.....	51
4.2 Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos EAD da UFRPE em aderência às normas institucionais internas e externas quanto às dimensões do perfil do egresso, metodologia, ementário e matriz curricular.....	58
4.2.1 Análise dos PPCs dos Cursos de Graduação da UAEADTec/UFRPE quanto às matrizes curriculares e às ementas.....	58
4.2.2 Análise dos PPCs dos Cursos de Graduação da UAEADTec/UFRPE em aderência às normas institucionais internas e externas.....	61
4.2.3 Perfil do Egresso, formação ambiental crítica e perfil curricular dos cursos de graduação	

EAD/UFRPE à luz da Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani.....	68
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>73</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICES</b>	
APÊNDICE A - PRODUTO DA PESQUISA.....	83

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização e problematização

Nas últimas décadas, a sustentabilidade tem sido um tema recorrente e de constantes discussões nas agendas políticas dos mais diversos países. A preocupação com os assuntos ambientais tornou-se uma crescente em todo mundo, em virtude dos impactos provocados pela ação humana no meio ambiente e da emergência de questões de ordem ambiental como as mudanças climáticas, o aquecimento global, a escassez de recursos naturais e os resíduos sólidos.

De acordo com o Relatório Brundtland (1987) - "Our Common Future" (Nosso Futuro Comum), elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD - da Organização das Nações Unidas (ONU), desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades da geração presente, sem comprometer a capacidade de suprir as necessidades das futuras gerações. Isso significa que o desenvolvimento sustentável contribui na harmonia para o desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e a conservação do meio ambiente.

Diante deste cenário de uma preocupação global em torno da qualidade de vida e das necessidades das atuais e das futuras gerações, parece conscientizar a sociedade, por meio da evolução científica e tecnológica, em um movimento de convergência rumo às práticas mais sustentáveis em diversas áreas com o objetivo de reduzir o consumo de recursos naturais e, na área da Tecnologia da Informação (TI), não poderia ser diferente. Segundo Alecrim (2013), a TI pode ser definida como o conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos computacionais que visam permitir a obtenção, o armazenamento, a proteção, o processamento, o acesso, o gerenciamento e o uso das informações.

A opção por tecnologias mais limpas e menos agressivas ao planeta se tornou um posicionamento estratégico de organizações preocupadas em se desenvolver causando o menor impacto possível. Entre os fatores que despertaram a necessidade de mudança no setor de TI estão o alto consumo de energia, vida útil e a forma de descarte de equipamentos tecnológicos.

A Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) representa a integração da Tecnologia da Informação com práticas sustentáveis, buscando mitigar o impacto ambiental através da implementação de métodos inovadores. Este conceito abrange desde a concepção até o descarte de dispositivos tecnológicos, promovendo a redução do uso de substâncias químicas nocivas na fabricação de equipamentos, o descarte correto, a reciclagem e o reuso de materiais. Como

apontado por Carvalho (2012), a TI Verde não apenas visa a eficiência operacional, mas também contribui para a preservação ambiental.

Medeiros e Baldin (2012, p. 2) destacam que "a TI Verde trata desde o uso consciente dos recursos tecnológicos, de sua concepção até o descarte, tratando de forma adequada tanto o consumo energético como os resíduos gerados em todo seu ciclo de vida, buscando minimizar os impactos no ambiente." Exemplos de práticas incluem o desenvolvimento de data centers com baixo consumo energético, o uso de software para otimização de processos e a implementação de políticas de sustentabilidade em empresas de tecnologia. No entanto, a adoção de TI Verde enfrenta desafios, como o custo inicial elevado de tecnologias sustentáveis e a necessidade de mudança na cultura organizacional.

Tem-se percebido nos últimos anos um crescimento da consciência ambiental entre os indivíduos e esse comportamento reflete diretamente nas instituições. Especialmente nas instituições federais de ensino, por serem multiplicadoras de ações, gerando um efeito positivo que repercute em toda a sociedade.

Para Oliveira *et al.* (2016), apresentar práticas sustentáveis pode ser uma relevante característica para uma Instituição de Ensino Superior (IES), independente do caráter público ou privado. Assim, a participação ativa das instituições nos processos decisórios da sociedade, promovendo a ética e atendendo as demandas sociais e ambientais, é de fundamental importância. Sendo assim, um dos fatores que pode contribuir de forma efetiva para a educação ambiental sólida nas instituições federais de ensino, é a adoção das Tecnologias de Informação Verde.

No tocante à formação do egresso, a universidade tem um papel estratégico na preparação dos profissionais, desta forma, é necessário observar a importância das práticas sustentáveis inseridas nas matrizes curriculares dos cursos e a contribuição delas na formação cidadã destes egressos. De acordo com a tese doutoral de Ribeiro (2020), intitulada "TI Verde na formação do cientista da computação: um estudo voltado às práticas sustentáveis em uma universidade amazônica", o autor explica que:

A sustentabilidade é essencial e deve começar a ser tratada e orientada no ensino formal em todos os campos do conhecimento, até chegar ao ensino superior. Por meio da transversalidade e, conforme recomenda a Legislação, o tema deve ser abordado de maneira contínua e sistemática, procurando tratar-se da constituição de uma cultura integrada e abrangente, que incorpore uma prática educativa que chegue a integrar a importância do "meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos" (Ribeiro, 2020, pág. 107)

O estudo supramencionado ressalta que é dada uma atenção secundária aos

conhecimentos acerca das questões ambientais, fato este que pode contribuir para a falta de interesse por parte da comunidade acadêmica (Ribeiro, 2020). Por isto, a ideia da pesquisa deste autor foi disseminar os conhecimentos sobre a temática ambiental/TI Verde nos mais diversos níveis de ensino, com foco na área da Computação direcionada a desenvolver a consciência socioambiental de docentes e egressos do curso. O autor do trabalho concluiu que a TI Verde “tem potencial para ser usada como parte da Educação Ambiental nos cursos de Computação no Brasil e no mundo, levando os futuros profissionais a serem corresponsáveis com uma sociedade mais saudável” (Ribeiro, 2020, pág. 193).

Pode-se afirmar que, de fato, é de suma importância a contribuição da TI Verde nas práticas pedagógicas para conscientização ambiental dos alunos, na formação de um cidadão mais consciente de seu papel de corresponsável na preservação do meio ambiente. Cabe ressaltar que a temática pode ser integrada às disciplinas de modo transversal, como sugere o Decreto 4281/2002, que regulamentou a Lei de Educação Ambiental brasileira, em seu artigo 5º, inciso I:

“Na inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, recomenda-se como referência os Parâmetros e as Diretrizes Curriculares Nacionais, observando-se: I - a integração da educação ambiental às disciplinas de modo transversal, contínuo e permanente. (Brasil, 2002)

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), por ser uma instituição pública federal de referência em ensino superior, ao implantar gradualmente a TI Verde no cotidiano dos seus departamentos e Unidades Acadêmicas, poderá servir de exemplo e modelo não só para a própria comunidade acadêmica, como também para a sociedade em geral. E também gerar a conscientização dos servidores e discentes para uma nova postura no tocante à educação ambiental e à responsabilidade sustentável. Entre alguns exemplos simples do dia a dia estão a economia de energia e a utilização de papéis recicláveis.

Notadamente, a modalidade de Educação a Distância (EAD) é amparada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação. Desta forma, a praticidade desta modalidade permite um maior acesso à educação de ensino superior, explorando lugares e oportunizando novas possibilidades à sociedade, que, sem as tecnologias, não seria possível. Neste universo, inúmeras vantagens cooperam com a ideia de TI Verde e encontram respaldo na EAD, como por exemplo, seminários e reuniões virtuais, flexibilidade de horários, economia de tempo e custos, além da qualidade de vida dos servidores e discentes.

A implantação de uma cultura tecnologicamente sustentável, como ações que envolvem a TI Verde dentro das Instituições Federais (IFs), pode gerar grandes economias não só de

recursos naturais, mas também financeiros. De acordo com Costa (2020), como a tecnologia da informação faz parte das atividades do cotidiano das IFs, direta e indiretamente, é possível adotar práticas viáveis utilizando os conceitos de TI Verde para o desenvolvimento de um campus cada vez mais sustentável.

Essa mudança de consciência passa diretamente por ensino, pesquisa e extensão na área de TI Verde, de forma que é necessário também capacitar professores, técnicos e as próprias instituições sobre a importância e a prática de sustentabilidade na TI. Assim, é possível aperfeiçoar o desenvolvimento do conhecimento acadêmico, identificando mecanismos, metodologias e/ou práticas que facilitem a compreensão e difusão destes conceitos também no âmbito empresarial (Costa, 2020, pág. 12).

Na UFRPE, nos últimos anos tem-se intensificado as políticas voltadas a sustentabilidade como a elaboração, a partir de 2017, do Plano de Gestão de Logística Sustentável, cujo objetivo é a implementação de práticas que promovam a sustentabilidade do ponto de vista organizacional, possibilitando a execução de ações orientadas por valores, princípios e novas diretrizes.

No âmbito da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da UFRPE, cenário escolhido para esta pesquisa, as práticas relacionadas às ações verdes ainda são incipientes. Adentrando no contexto do cenário, sua institucionalização aconteceu em 2010 por meio da Resolução nº 017/2010 do Conselho Universitário, porém, desde 2005 a UFRPE tem ofertado cursos na modalidade EAD, com a adesão ao Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício no Ensino Fundamental e no Ensino Médio: Pró-Licenciatura.

Em 2006, a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) ofertou o primeiro curso de graduação na modalidade EAD, a Licenciatura em Física, autorizada pela Portaria nº 3.726, de 21 de outubro de 2005, pelo Programa Pró-Licenciatura. A partir de então, a UFRPE tem se destacado no cenário pernambucano e no âmbito Norte-Nordeste como uma das instituições pioneiras na oferta de cursos na modalidade a distância (PDI UFRPE, 2021).

Hoje, a UAEADTec possui 08 cursos de graduação, 02 cursos de pós-graduação *lato sensu* e 02 programas de pós-graduação *stricto sensu*, contribuindo para expansão da Educação Superior e interiorização da UFRPE. Dos 08 cursos de graduação, 06 cursos são de Licenciatura e 02 cursos são de Bacharelado, conforme apresentados no quadro 01 a seguir.

**Quadro 01:** Cursos de Graduação da UAEADTec da UFRPE

	Cursos de Graduação – EAD Licenciatura		Cursos de Graduação – EAD Bacharelado
1	Artes Visuais	1	Administração Pública
2	Computação	2	Sistemas de Informação
3	Física		
4	História		
5	Letras – Português		
6	Pedagogia		

Fonte: PDI/UFRPE (2021, pág. 112)

Destes, 04 cursos são objetos desta pesquisa: Bacharelado em Sistemas de Informação, Bacharelado em Administração Pública, Licenciatura em Computação e Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais.

A UAEADTec possui sua sede administrativa no campus Recife e está presente em 11 polos de apoio de apoio presencial, distribuídos nas seguintes cidades pernambucanas: Afrânio, Carpina, Gravatá, Jaboatão dos Guararapes, Limoeiro, Palmares, Petrolina, Recife, Santa Cruz do Capibaribe e Surubim.

A presente pesquisa tem como objetivo geral propor a adoção da TI Verde como componente pedagógico para os cursos de graduação na modalidade a distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Em decorrência desse objetivo geral, pretende-se analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) quanto à discussão do tema ambiental nas matrizes curriculares e metodologias; refletir sobre o emprego da TI Verde como componente pedagógico; elaborar um guia didático de ensino da TI Verde para os cursos de graduação da UAEADTec da UFRPE.

Estudos têm demonstrado que as técnicas sustentáveis podem ser implementadas na rotina dos mais diversos setores da UFRPE, como: minimizar gastos com energia elétrica, reaproveitamentos de equipamentos usados, uso estratégico da tecnologia, eliminação de papéis e resíduos sólidos. Tais ações (algumas delas já características da EAD) contribuirão para os aspectos da responsabilidade ambiental, social e econômico. Pode-se destacar ainda a importância de medidas de conscientização dos servidores e discentes acerca da educação ambiental, através da promoção de campanhas, workshops, cursos e seminários.

Para auxiliar na condução do estudo foi realizado um levantamento bibliográfico de

publicações dos últimos cinco anos por meio da metodologia do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para situar o estado da arte e responder três questões de pesquisa: QP1 – Qual o conceito de TI Verde apresentado na literatura? QP2 - Como a temática ambiental impacta na vida profissional do aluno egresso das IFES? QP3 - As práticas de sustentabilidade/TI Verde estão contempladas como componentes pedagógicos transversais nas matrizes curriculares dos cursos do Ensino Superior? Dentro deste cenário, foi observado a escassez de publicações relacionadas à TI Verde.

A ideia deste trabalho é estimular, de forma simples e gradual, a utilização de práticas pedagógicas sustentáveis, especificamente a Unidade Acadêmica de Educação à Distância e Tecnologia (UAEADTec), permitindo a adoção dessas práticas ambientalmente mais corretas em suas atividades pedagógicas, com vistas a formar alunos preocupados e responsáveis na comunidade em que vive e na sociedade como um todo.

## 1.2. Motivação para pesquisa

Em 4 (quatro) anos de dedicação aos estudos para concurso, cerca de 2 (dois) eu estudei sobre Noções de Sustentabilidade, disciplina obrigatória em certames aos quais eu almejava, entre eles, Tribunal Regional Eleitoral (TRE), Tribunal Regional Federal (TRF) e Tribunal Regional do Trabalho (TRT). Quanto mais eu estudava sobre o assunto, mais me fascinava com esse universo sustentável, seus benefícios, suas vantagens, além do cuidado com o próprio planeta em que habitamos. Temas como Licitações Sustentáveis, Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), Política Nacional de Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), Plano de Gestão de Logística Sustentável na Administração Pública Federal e Agenda Ambiental da Administração Pública - A3P, eram certos em todas as provas que fiz.

Dentro deste cenário, e sendo aluna de um Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância, o tema Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) atende às expectativas pessoais e profissionais. A área de TI Verde reúne Tecnologia e Meio Ambiente harmonicamente com vistas a minimizar os impactos ambientais causados pelas tecnologias de informação e comunicação.

A preservação do meio ambiente e a sustentabilidade se tornaram duas demandas essenciais para a sociedade e para as organizações. É necessária uma conscientização coletiva e colaborativa sobre a importância e urgência do tema. No tocante às empresas, vale ressaltar que a responsabilidade socioambiental não é apenas uma opção para as organizações, ela tornou-se uma questão de estratégia e até mesmo, de sobrevivência.

Sendo a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) uma instituição pública, gratuita, inclusiva e de qualidade, eu julgo pertinente a adoção de ações em prol do meio ambiente, que certamente, será um exemplo para a própria comunidade acadêmica e demais Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Sendo assim podemos observar que é possível que a TI Verde possa ser utilizada como parte da Educação Ambiental (EA) nos cursos de graduação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da UFRPE, levando os futuros profissionais a serem corresponsáveis com uma sociedade mais saudável. Acreditando nisso, pretende-se investigar o emprego da temática ambiental/TI Verde como componente pedagógico nos currículos nos cursos supracitados.

Assim, espero com essa pesquisa contribuir para um aumento da percepção sobre a importância da temática ambiental/TI Verde nas matrizes curriculares dos cursos, tendo em vista que a educação ambiental, além de enriquecer a formação acadêmica dos egressos, também os prepara para serem cidadãos conscientes e profissionais responsáveis, capazes de contribuir de maneira significativa para um futuro mais sustentável.

### 1.3. Problema da pesquisa e questão norteadora

A partir das considerações feitas até o presente momento sobre a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem, especificamente, na educação a distância, o propósito da pesquisa é responder a seguinte questão: Como a temática ambiental/Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) vem sendo discutida nos documentos oficiais (institucionais e externos); e, especificamente, nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação da UAEADTec da UFRPE?

### 1.4. Justificativa

A evolução tecnológica trouxe diversos benefícios à sociedade no que tange à facilidade de acesso à informação, à questão da mobilidade, à inovação, à praticidade, entre outros. Porém, esse rápido avanço vem provocando grandes alterações ambientais. Diante deste panorama, é urgente que o ser humano se relacione melhor com o meio ambiente, inclusive na Tecnologia da Informação.

Cabe observar que o crescimento contínuo do setor da Tecnologia da Informação fez surgir uma preocupação relacionada ao impacto ambiental. Para se ter ideia do dano ao meio ambiente, a área de TI representa a terceira maior fonte de consumo de energia dentro das grandes empresas (a energia elétrica é responsável pela emissão de gases de efeito estufa (GEE),

dentre os quais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o mais expressivo, segundo Sanquetta (2017).

Diante desta realidade, emergiu na literatura o conceito TI Verde ou *Green IT*, que são práticas inteligentes de TI, que incluem a utilização da energia com eficiência, os procedimentos aprimorados de descarte e reciclagem dos equipamentos eletroeletrônico, além do desenvolvimento de práticas de produção ambientalmente sustentáveis nas organizações.

No Brasil, normas foram criadas com enfoque sustentável para orientar e direcionar as organizações neste contexto ambiental, como: a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que criou o dispositivo da fiscalização e controle no âmbito ambiental; a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabeleceu que as empresas são responsáveis pelos produtos que manuseiam em todo o seu ciclo de vida, ou seja, desde o início do processo até o final do ciclo quando restam apenas os resíduos gerados e, pelo descumprimento, cabem inclusive sérias penalidades; e o Decreto de nº 10.240/2020 que regulamentou a questão da logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico, disposta na PNRS.

Lunardi *et al.* (2014) cita algumas das principais práticas da TI Verde, entre elas estão a aquisição de equipamentos com selo verde de eficiência energética e sem componentes tóxicos; monitoramento e controle de energia; e consciência ambiental. O posicionamento das organizações em prol das práticas verdes não só reduz os danos causados ao meio ambiente, como também gera grande economia de energia, diminui o descarte de equipamentos e também desenvolve um ambiente organizacional em harmonia com a sociedade.

Não obstante os benefícios trazidos pela TI Verde, é um tema de pesquisa recente e ainda pouco explorado pela comunidade acadêmica e pouco conhecido nas organizações. Um estudo comparativo da adoção de práticas de Tecnologia da Informação Verde em seis instituições de ensino superior do estado de Alagoas, publicado na Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, identificou que as IES pouco conhecem a TI Verde, não aplicam vários dos seus conceitos e também desconhecem a maioria dos programas de sustentabilidade e existe dificuldade em executá-lo, seja por desconhecimento ou pela impressão sobre a onerosidade destes programas. (Junior, 2020)

Em outro estudo - Tecnologia da Informação Verde nas organizações: uma visão estratégica – cujo objetivo era identificar se as práticas de TI Verde estariam incluídas no planejamento estratégico das organizações, 52,6% das empresas entrevistadas, localizadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, não conhecem tais práticas e que as que conhecem correspondem a 34,3%. É possível perceber o desconhecimento e a dificuldade de implantação das práticas de TI Verde entre as organizações (Queirós; Méxa; Drumond, 2020).

Diante do exposto, esse estudo se justifica pela relevância e urgência atribuídas à temática

ambiental, com as soluções positivas trazidas pela TI Verde, minimizando os impactos causados pelas tecnologias da informação e comunicação e contribuir para a literatura ao investigar o uso da TI Verde como componente pedagógico em cursos de graduação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da UFRPE.

O produto a ser desenvolvido com este trabalho é um Guia Didático para o ensino da TI verde para os cursos de graduação a distância da UFRPE é um Recurso Educacional Aberto (REA) cuja proposta é apresentar o tema TI Verde, as boas práticas de TI Verde e seus benefícios no âmbito da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia. De acordo com Amiel e Santos (2013), os REA são “materiais de ensino, aprendizado e pesquisa em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros”. A finalidade dos REA é a criação e produção de conteúdo sem ideia proprietária, mas sim cooperativa e colaborativa, com vistas à educação igualitária por meio do compartilhamento do conhecimento gratuitamente. (Zanin, 2017).

O intuito do Guia é implementá-lo de forma gradual inicialmente nas práticas pedagógicas dos cursos de graduação da UAEADTec, com vistas à formação profissional dos discentes. O Guia pretende também servir de estímulo aos docentes que desejem inserir esta temática em suas atuações acadêmicas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Desenvolvimento Sustentável

A questão ambiental é um tema de extrema relevância nas pautas de programas de governo, planejamento estratégico de organizações e nas discussões sobre economia. Não obstante o destaque para os assuntos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável em todo o mundo, o que tem se observado é que a resolução das problemáticas ambientais está longe de ser solucionado (Gurski; Gonzaga; Tendolini, 2012).

Para Mikhailova (2004), a Conferência de Estocolmo em 1972 (UN Conference on the Human Environment) foi o primeiro grande passo global no âmbito do desenvolvimento sustentável, onde se percebeu uma necessidade de reaprender a conviver com o planeta.

Em 1987, a Organização das Nações Unidas (ONU), através do relatório Nosso Futuro Comum, publicado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, definiu o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo aquele que busca as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades.

Já em 1988, diferentemente das constituições anteriores, a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) dedicou dispositivos para falar de forma concentrada sobre meio ambiente, como podemos perceber no Capítulo VI - Do Meio Ambiente. A CRFB tratou da questão ambiental como direito fundamental do ser humano, como explica o artigo 225, caput: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, cap. VI, art. 225, caput).

No entanto, apenas a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), o tema tornou-se o tópico basilar da política ambiental (Mikhailova, 2004). Também conhecida como Cúpula da Terra, a reunião foi um marco na conscientização e mobilização global em torno das questões climáticas. Deste evento, teve origem a COP - Conferência das Partes.

A COP é uma reunião anual de signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), com o objetivo de debater medidas para diminuir a emissão de gases do efeito estufa, encontrar soluções para problemas ambientais que afetam o planeta e negociar acordos (Agência Senado, 2024). Participam da conferência

todos os 193 países da ONU e cinco territórios. A primeira COP ocorreu em 1995, em Berlim, na Alemanha. A conferência também serve como uma plataforma para negociar novos acordos e tratados, como o Protocolo de Kyoto (adotado na COP3 em 1997) e o Acordo de Paris (adotado na COP21 em 2015). Em 2025 será realizada a 30ª edição dessa reunião, que terá sede pela primeira vez no Brasil, em Belém (Pará).

Abaixo, na Figura 01, uma linha do tempo destaca alguns dos principais eventos e acordos que moldaram a trajetória do desenvolvimento sustentável globalmente, demonstrando a crescente consciência e ação em relação à sustentabilidade ao longo das décadas.

**Figura 01 – Linha do tempo - Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ainda de acordo com Mikhailova (2004, p. 26), “desenvolvimento sustentável é aquele que melhora a qualidade da vida do homem na Terra ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivemos”. O tripé da sustentabilidade, como mostra a Figura 02, pretende ser socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente responsável. (Sandri; Mantovaneli Junior; Faustino, 2020). Para Elkington (1997) é a relação contínua e mútua de 3 áreas ou sistemas – econômico, ambiental e social – indispensáveis para a promoção do desenvolvimento sustentável.

**Figura 02** - Tripé da sustentabilidade (ou *Triple Bottom Line*, em inglês) é um conceito criado pelo sociólogo britânico John Elkington



Fonte: meiosustentavel.com.br/triple-bottom-line (2021)

Indo ao encontro dessa preocupação com a responsabilidade socioambiental, visando minimizar as ações humanas agressivas ao meio ambiente e com a consciência da finitude dos recursos naturais, no Brasil, o Governo Federal, por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), instituiu em 1999, a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), um projeto cujo objetivo é sensibilizar os gestores públicos para a importância das questões ambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental em suas atividades rotineiras.

Na Cartilha Como Implantar a A3P, o MMA afirma que “esta é uma ação que visa a construção de uma nova cultura institucional e prevê a inserção de critérios socioambientais em todas as esferas da administração pública”. O documento traz informações sobre o que é Responsabilidade Socioambiental, por que adotar o Programa A3P, além de explicar passo a passo como implementar a Agenda nas instituições, entre outros pontos.

Em sua cartilha, o MMA afirma que:

O grande desafio consiste em transformar discurso em prática, e intenção em compromisso. Os princípios da responsabilidade socioambiental demandam cooperação e união de esforços em torno de causas significativas e inadiáveis. A A3P é uma iniciativa que demanda o engajamento individual e coletivo, a partir do comprometimento pessoal e da disposição para a incorporação dos conceitos preconizados, para a mudança de hábitos e a difusão do programa. (MMA, 2009, pág 7)

Mais recentemente, em 2015, foi aprovada por unanimidade, pelos 193 Estados-membros da ONU, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento, um compromisso global que, de acordo com Campos (2022), guiará a comunidade internacional para os próximos anos e consiste em uma plano de ação para todas as nações e povos. O documento é baseado em cinco eixos de atuação (também conhecido como os cinco P's da Sustentabilidade: Paz, Pessoas, Planeta, Prosperidade e Parcerias), como segue a figura 03 abaixo.

**Figura 03:** Os 5 P's do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU Brasil

Os 5 P's guiam os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que foram desdobrados em 169 metas, e envolvem diversas temáticas como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo,

mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura e industrialização, governança, e meios de implementação.

Em sua página oficial na internet, a da ONU no Brasil afirma que os ODS “são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (ONU, 2023).

E qual seria o papel das universidades diante destes Objetivos? Entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, está o de número 4 que dispõe sobre Educação de qualidade. A ideia deste objetivo é “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.” (ONU, 2023). Sendo assim, as universidades têm um importante papel na promoção de uma educação que conduza à formação de indivíduos conscientes na ação de proteger o meio ambiente, seja através de conhecimentos, valores e atitudes.

Neste sentido, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2021-2030 e o Plano de Logística Sustentável (PLS), instrumentos norteadores da gestão da UFRPE, foram elaborados observando os princípios e orientações que permeiam a Agenda 2030.

O Mapa Estratégico, presente no PDI da UFRPE, é composto por quatro eixos de trabalho integrados e alinhados: Sociedade, Processos Internos, Aprendizagem/Crescimento e Orçamento. Internamente a cada eixo, existem 17 objetivos estratégicos, dentre eles, dois abordam diretamente a temática sustentabilidade, a saber, o 11 (efetivar a logística Sustentável) e o 17 (envolver todos os níveis de gestão nos esforços por eficiência e sustentabilidade). Na seção “Análise de cenários e tendências contemporâneas”, o documento aborda, entre as áreas, a Tecnológica e Ambiental, ambas com foco na sustentabilidade e no meio ambiente. Já no tópico “Gestão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”, percebe-se a única citação acerca da Tecnologia da Informação Verde, onde diz:

Os desafios resultantes da evolução permanente dos processos tecnológicos exigem o uso racional e comprometido com a chamada Tecnologia da Informação – TI verde, visando aos benefícios socioambientais. Nessa perspectiva, o conceito de campus inteligente – smart campus – apresenta-se como solução para melhor utilização dos recursos e serviços da universidade e melhor qualidade de vida do(a)s usuário(a)s, além de incorporar inovações para o uso e gestão eficazes e eficientes do ambiente, ao mesmo tempo em que auxilia na melhoria do aprendizado – e dos ambientes de ensino e aprendizagem – e fomenta a inovação tecnológica. (UFRPE, 2021, pág. 199).

É possível observar o esforço da UFRPE em alcançar a sustentabilidade ambiental. De acordo com o documento (UFRPE, 2022, p. 94), “as universidades são seguidoras de políticas protecionistas da vida e das condições necessárias para a melhoria da qualidade ambiental dos

biomas, buscando desenvolver tecnologias inovadoras visando à diminuição dos impactos processuais das atividades humanas.”

Em abril de 2023, a UFRPE recebeu uma certificação por participação em diagnóstico sobre conhecimento, compromisso e contribuições das Instituições de Ensino Superior da América Latina e do Caribe para a Agenda 2030 e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cuja intenção foi avaliar o progresso das universidades e de outras instituições de ensino superior.

O diagnóstico, feito por meio do preenchimento de um formulário, foi promovido pelo Observatório de Sustentabilidade da Educação Superior da América Latina e do Caribe (OSES-AL) e contou com a participação de quarenta e sete universidades de seis países da América Latina e Caribe, sendo a UFRPE destaque como umas das primeiras a responder o formulário, dentre as dezoito IFES do Brasil que estão participando do diagnóstico (UFRPE, 2023).

Já em dezembro de 2023, a UFRPE recebeu, pela segunda vez consecutiva, o Selo ODS Educação, que é uma certificação que busca estimular a participação efetiva das instituições de ensino no alcance das metas da Agenda 2030, reconhecendo as iniciativas que apresentam real impacto socioambiental (UFRPE, 2024). Treze projetos da UFRPE foram certificados, contemplando as áreas de ensino, pesquisa, extensão e inovação. Para esta edição do Selo Educação 39 instituições de ensino (públicas e privadas) foram certificadas e totalizando 360 projetos.

Como indutora de boas práticas dentro e fora da comunidade acadêmica, a UFRPE busca cada vez mais exercer sua responsabilidade socioambiental, com a incorporação dos princípios da Agenda 2023 e seus ODS em suas atividades, ratificando o seu compromisso com o meio ambiente (UFRPE, 2023).

Tais ações da UFRPE refletem seu papel crucial na promoção do desenvolvimento sustentável, preparando indivíduos e comunidades para enfrentar os desafios ambientais e construir um futuro mais sustentável e equitativo. Entende-se que trazer esta realidade para os currículos dos cursos de graduação é possível. Replicar o que já está sendo feito na dimensão institucional para as matrizes curriculares é expandir um trabalho que já se iniciou para as salas de aula.

## **2.2 Pedagogia histórico-crítica e práticas pedagógicas sustentáveis**

### **2.2.1 Pedagogia Histórico-Crítica**

Idealizada pelo professor, filósofo e pedagogo Dermeval Saviani, a Pedagogia

Histórico-Crítica (PHC) é uma concepção, dentro da Teoria Crítica, que traz o conhecimento como mola propulsora para a transformação da sociedade. A obra *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*, aborda o caminho que o autor percorreu na criação de uma tendência pedagógica crítica, pautada no materialismo histórico de forma a “compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo” (Saviani, 2011, pág. 76).

Ainda de acordo com Saviani (2011, pág. 13), “para a pedagogia histórico-crítica, a educação é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”. Diante disto, acredita-se que a proposta pedagógica PHC tem um compromisso com a transformação social e é fundamentada na prática educativa questionadora, crítica e emancipadora. (Da Cunha; Maldaner; Cavalcante, 2020).

Cabe observar que a PHC vai ao encontro do que preconiza a pedagogia da libertação do educador e filósofo pernambucano Paulo Freire (1921-1997). As abordagens de ambas pedagogias se assemelham no tocante à perspectiva dos interesses da maioria da população entendendo a educação como instrumento para libertar os trabalhadores da dominação e opressão a que estão submetidos na sociedade atual. (Saviani, 2021). O autor explica que “ambas consideram que cabe à educação conscientizar as camadas populares para torná-las senhoras do próprio destino atuando para transformar a sociedade fazendo valer seus interesses e o atendimento de suas necessidades.”

Ainda de acordo com Saviani (2021), a ideia de ambas é propor uma educação crítica que forme pessoas autônomas dotadas da capacidade de desenvolver uma prática social transformadora em discordância à educação acrítica que forma pessoas dependentes e reprodutoras da ordem vigente.

Na perspectiva da PHC, a educação não envolve apenas o conhecimento científico, ou seja, a transmissão de conteúdo, além disso, objetiva conscientizar as pessoas sobre seu papel na sociedade e no mundo. A proposta é tornar significativo o conjunto dos saberes escolares mediante uma interpretação histórico-social desses saberes, possibilitando "que as novas gerações incorporem os elementos herdados de modo que se tornem agentes ativos no processo de desenvolvimento e transformação das relações sociais" (Saviani, 2013, pág. 121).

Tendo em vista que a PHC é um método diferenciado de trabalho, entende-se a grande relevância desta teoria para a educação do Brasil. Tal método é especificado por cinco momentos, que são passos que são indispensáveis para o desenvolvimento do educando: 1º passo - Prática Social; 2º passo - Problematização; 3º passo - Instrumentalização; 4º passo - Catarse; 5º passo - Prática Social). (Gasparin; Petenucci, 2014). Os autores mencionados

explicam sobre a PHC:

"Seu método de ensino visa estimular a atividade e a iniciativa do professor; favorecer o diálogo dos alunos entre si e com o professor, sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levar em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos". (Gasparin; Petenucci, pág. 5, 2014).

Os cinco momentos da PHC proposto por Saviani têm como finalidade a construção de um conhecimento crítico e emancipador, sempre partindo da prática social dos alunos e retornando a ela de forma mais enriquecida e transformadora. Entende-se que este método não foi idealizado para ser aplicado de forma linear e pode mudar conforme o contexto em que se insere. Conforme explicita Saviani (2007), a pedagogia histórico-crítica concebe que a educação tem a prática social como ponto de partida e ponto de chegada da prática educativa. Então decorre um método pedagógico que:

[...] parte da prática social em que professor e aluno se encontram igualmente inseridos ocupando, porém, posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e encaminhamento da solução dos problemas postos pela prática social, cabendo aos momentos intermediários do método identificar as questões suscitadas pela prática social (problematização), dispor os instrumentos teóricos e práticos para sua compreensão e solução (instrumentação) e viabilizar sua incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos (catarse). (Saviani, 2007, pág. 110).

A seguir, detalhamos cada um dos cinco momentos:

### 1. Prática Social Inicial

Ponto de partida do método caracterizado, principalmente, pela contextualização do conteúdo que será trabalhado com os alunos, relacionando-o com suas experiências e vivências. É um momento caótico em que o aluno precisa do professor e da escola para olhar e entender a realidade. Para Gasparin (2015, pág. 29) "o fundamental nesta fase é envolver os educandos na construção ativa de sua aprendizagem".

### 2. Problematização

Considerado "o fio condutor de todo o processo de ensino e aprendizagem" (Gasparin, 2015, pág. 42), consiste em uma organização dos principais problemas expostos e discutidos na Prática Social Inicial. O professor instiga os alunos a questionar e refletir sobre suas práticas e os conhecimentos prévios, identificando contradições, lacunas e pontos que precisam ser investigados mais a fundo. Esta fase é essencial para despertar a curiosidade e o senso crítico

dos alunos.

### 3. Instrumentalização

Aqui, o foco é a sistematização e a apropriação dos conhecimentos científicos. A ação didático-pedagógica da Instrumentalização apoia-se no confronto entre o conhecimento cotidiano trazido pelos discentes e o conhecimento científico apresentado pelo professor. É a fase de estudo mais formal e estruturada.

### 4. Catarse

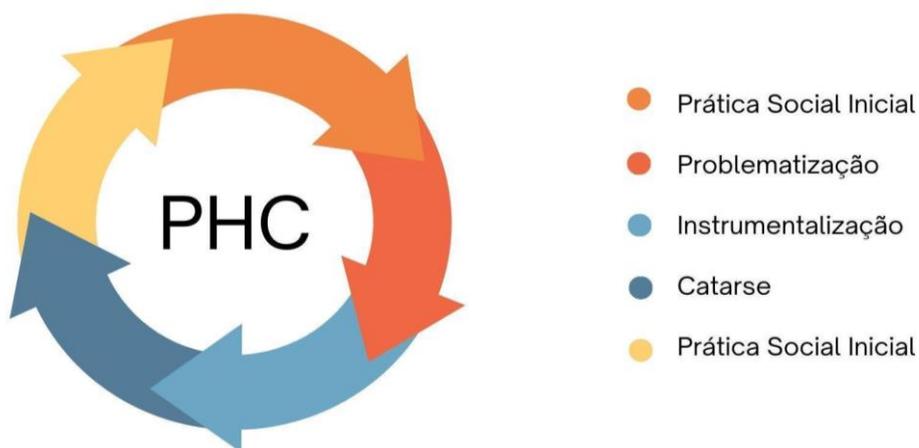
Momento de extrema importância do trabalho educativo. É a fase em que os alunos, ao assimilar criticamente os conteúdos trabalhados, conseguem relacionar o novo conhecimento com a sua prática social inicial, transformando suas percepções e compreensões. Neste momento, os alunos são capazes de compreender as questões sociais levantadas e sistematizadas na Problematização. O conteúdo ganha sentido e torna-se significativo para os discentes.

### 5. Prática Social Final

Ponto de chegada do método. É uma nova Prática Social compreendida de maneira mais organizada. É a aplicação do conhecimento transformado à prática social dos alunos. A proposta da Prática Social Final é que a síntese mental do tema estudado conduza o aluno a um fazer prático-teórico para além do nível escolar, alcançando diversas áreas da vida social.

O caráter dialético da PHC pode ser representado na Figura 04 a seguir, na qual observa-se como os seus cinco momentos se relacionam.

**Figura 04:** Os cinco momentos da PHC



Fonte: Elaboração da autora (2024)

Consideramos que os cinco momentos apresentados não estão situados dentro de uma perspectiva necessariamente cronológica. É uma ferramenta norteadora do processo educativo de forma crítica e reflexiva, uma vez que não é apenas a aquisição de conhecimentos, mas também a formação de indivíduos críticos e conscientes, capazes de transformar a sociedade em que vivem. A proposta de Saviani é uma resposta às demandas de uma educação comprometida com a emancipação e a justiça social.

Seguindo este raciocínio sobre a temática ambiental, especificamente, Saviani (2022) discorre sobre a importância da consciência ambiental em todo o processo formativo do indivíduo.

[...] é necessário, além de uma grande mobilização de todos os setores da sociedade, a organização sistemática e permanente do processo de educação ambiental, que permita a plena absorção histórico-crítica da consciência ecológica por parte de todos e de cada um dos habitantes do nosso país. [...] Trata-se de desenvolver a consciência ecológica em todo o processo formativo, impregnando todas as disciplinas com a noção constitucional do “meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Saviani, 2022, pág. 17).

Ao encontro desta ideia, o estudo de Zucchini, Bexiga e Costa (2024) concluiu que uma educação ambiental fundamentada na PHC pode contribuir para a construção do ser social e para o desenvolvimento de uma consciência ambiental, porque discute sua inserção em sala de aula voltando-se para o processo de formação plena de indivíduos singulares.

Desta forma, entendemos que a PHC é uma grande aliada da formação educativa crítica e formação de egressos cidadãos e comprometidos com a questão ambiental, uma vez que esta considera o contexto histórico e social no qual eles estão inseridos e, também, ao promover uma educação crítica, consciente e contextualizada, com foco na transformação social e na emancipação dos indivíduos.

### 2.2.2 Práticas pedagógicas sustentáveis

As práticas pedagógicas são práticas sociais que assumem significados diversos, que podem variar a depender da compreensão de pedagogia e dos princípios em que estiver baseada a ideia. Em linhas gerais, elas se referem às estratégias, métodos, abordagens e técnicas utilizadas por educadores no processo ensino e aprendizagem do aluno.

Para Guedes e Leitão (2016, p. 38), “a prática pedagógica docente é um dos núcleos do processo de ensino e aprendizagem, e aproxima-a do entendimento de que a ação docente é relacional, formativa, intencional e sistematizada”. No universo de sala de aula, o professor e

aluno, ensinam e aprendem construindo e reconstruindo o conhecimento juntos dentro do contexto da realidade em que vivem.

De acordo com Fernandes, prática pedagógica (1999, pág.159):

É uma prática intencional de ensino e aprendizagem não reduzida à questão didática ou às metodologias de estudar e de aprender, mas articulada à educação como prática social e ao conhecimento como produção histórica e social, datada e situada, numa relação dialética entre prática-teoria, conteúdo-forma e perspectivas interdisciplinares. (Fernandes, 1999, pág. 159)

Em sua pesquisa, Buhr (2022) buscou compreender como as práticas pedagógicas adotadas por uma instituição de ensino superior da grande Florianópolis contribuem na formação dos estudantes e constatou que a sua adoção é de fundamental importância para a construção do conhecimento crítico e a formação de egressos conscientes. Com o tema “Práticas pedagógicas adotadas por uma Instituição de Ensino Superior da Grande Florianópolis na formação dos estudantes do ensino digital para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”, o estudo teve como objetivo identificar as práticas pedagógicas adotadas pelos professores, entre elas Oficinas e lives, atividades de campo e projetos de pesquisa e extensão. Com os resultados finais, a autora percebeu, sobretudo, que é necessário que os professores por meio de uma formação continuada para torná-los mais preparados e incentivadores do tema sustentabilidade junto aos seus estudantes.

Na tese de Ribeiro (2020) explica que há professores e egressos julgam importante a inclusão da temática ambiental/TI Verde nas disciplinas do curso estudado em sua pesquisa (no caso Ciência da Computação), e há também docentes defendendo que a temática seja tratada de forma transversal no currículo, como sugere o Decreto 4281/2002, que regulamentou a Lei de Educação Ambiental brasileira. A conclusão desta pesquisa foi que a TI Verde tem potencial para ser usada como parte da Educação Ambiental (EA) nos cursos de Computação no Brasil e no mundo, levando os futuros profissionais a serem corresponsáveis com uma sociedade mais saudável.

Com o advento de novas tecnologias, os novos meios de comunicação ampliaram o acesso à informação, conseqüentemente, a educação a distância também passou a ser ministrada por estas outras tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs). Notadamente, as TDICs têm contribuído para a expansão e disseminação das metodologias ativas. Valente (2014, p. 162) explica que tais tecnologias “podem ser importantes aliadas na implantação de atividades inovadoras [...] e possibilitam o desenvolvimento das estratégias de aprendizagem ativa”. O autor discorre ainda sobre a contribuição das TDICs para a educação a distância:

A EAD, ao utilizar recursos tecnológicos, apresenta características que podem contribuir para uma aprendizagem baseada na construção de conhecimento, já que as facilidades de interação via Internet permitem um tipo de educação que é muito difícil de ser realizado presencialmente. A EAD pode utilizar abordagens pedagógicas que exploram os verdadeiros potenciais que as TDICs oferecem, ao facilitar não somente o aprofundamento da interação professor–aprendiz, mas também entre aprendizes, o que propicia meios para uma educação dificilmente implantada em ações estritamente presenciais. (Valente, 2014, pág. 147).

Entendemos que para garantir uma educação de qualidade nesse formato, diversas estratégias e métodos pedagógicos podem ser adotados como, por exemplo, recursos multimídia (vídeos, áudios, infográficos), fóruns de discussão, aulas síncronas, gamificação, etc.

As metodologias ativas são grandes aliadas no processo educacional. Elas colocam os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa e o engajamento. Tais metodologias se referem a uma variedade de estratégias de ensino, como: aprendizagem baseada em problemas, problematização, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por pares, design thinking e sala de aula invertida, dentre outras.

De acordo com Sobral e Campos (2012), sua concepção é baseada na educação crítico-reflexiva, com base no estímulo no processo de ensino-aprendizagem, resultando em um abarcamento por parte do aluno na busca pelo conhecimento. Sendo assim, a ideia é que os alunos deixem o lugar passivo, como coadjuvante para se tornarem protagonistas do próprio processo de aprendizagem, aprendendo de forma autônoma e participativa, enquanto o professor é mediador na aprendizagem, sendo assim um trabalho colaborativo (Batista; Da Cunha, 2021).

Na contemporaneidade, pode-se afirmar que a Educação a Distância se tornou um dos pilares mais abrangentes em termos educacionais, que está relacionado ao olhar voltado sobre uma educação de qualidade atrelada a novos avanços didáticos, pedagógicos e tecnológicos da nossa sociedade (Chaves, 2021). A autora *id.* destaca que “a modalidade EAD deve prosperar de forma inovadora e devem ser desenvolvidos espaços de grande impacto de interação que estimulem atitudes críticas e principalmente criativas dos discentes”.

Nas instituições de ensino superior, o desafio é aplicar este conceito na prática, conscientizando e estimulando todo o corpo funcional a aderirem às mudanças. No viés da Educação a Distância, propor o emprego da temática ambiental/TI Verde nos currículos dos cursos de graduação é uma forma de estimular, conscientizar e orientar os discentes para a realidade em que eles se encontram, formando cidadãos críticos e profissionais responsáveis.

Diante do exposto, o estudo pretende também estimular e incentivar o implemento da temática ambiental/TI Verde como componente pedagógico nos currículos dos cursos como

uma estratégia essencial para promover a conscientização e a responsabilidade ambiental entre os estudantes e futuros egressos. Práticas, projetos, atividades interdisciplinares são algumas das estratégias pedagógicas que podem cultivar a consciência ambiental entre os alunos.

### **2.3 Tecnologia da Informação Verde (TI VERDE)**

A evolução tecnológica trouxe diversos benefícios à sociedade no tocante à facilidade de acesso à informação, à questão da mobilidade, à inovação, à praticidade, entre outros. Porém, esse rápido avanço vem provocando grandes alterações ambientais. Dentro deste cenário, é urgente que o ser humano se relacione melhor com o meio ambiente, inclusive na área de Tecnologia da Informação (TI).

Cabe observar que o crescimento contínuo do setor de TI fez surgir uma preocupação relacionada ao impacto ambiental. Para se ter ideia do dano ao meio ambiente, Lunardi et al. (2011) afirma que esta área representa a terceira maior fonte de consumo de energia dentro das grandes empresas. Sendo a energia elétrica é responsável pela emissão de gases de efeito estufa (GEE), dentre os quais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o mais expressivo, como menciona Sanquetta (2017).

Para Murugesan (2008) “reduzir o consumo de energia elétrica é a chave principal para reduzir as emissões de dióxido de carbono e seu impacto no meio ambiente e no aquecimento global.” Para se ter uma dimensão, o autor explica que cada computador em uso gera cerca de uma tonelada de dióxido de carbono por ano.

Nestes tempos em que a informação e as novas tecnologias assumem um papel cada vez mais de destaque, como o ciberespaço, multimídia, metaverso, inteligência artificial, internet, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa do meio ambiente da qualidade de vida (Jacobi, 2003).

Convergindo para esta ideia de conscientização e responsabilidade socioambiental, enveredaremos, especificamente para o ramo da Tecnologia da Informação (TI) que, aliada às práticas sustentáveis, resultou na chamada “Tecnologia da Informação Verde ou TI Verde”.

A TI Verde refere-se a um conjunto de medidas estratégicas focadas em reduzir e mitigar os efeitos da tecnologia no meio ambiente. Segundo Murugesan (2008), a TI Verde pode ser definida como:

O estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados tais como monitores, impressoras, dispositiv

os de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – de forma eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente. (Murugesan, 2008, pág. 25)

Para Salles *et al.* (2016, pág. 43), se refere a atividades distintas para reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos da ação do indivíduo sobre o meio ambiente, através do uso da TI e dos serviços e produtos por ela oportunizados em todo o seu ciclo de vida.

A TI Verde é uma forma de conscientização das organizações sobre a importância do uso correto dos hardwares, da energia, entre outros. Além disso, é uma forma de apresentar medidas e práticas para nos tornarmos sustentáveis e responsáveis socioambientais (Silva *et al.*, 2013). Os autores *id.* explicam ainda que a tecnologia verde versa sobre as escolhas que as organizações optam e o modo em que elas realizam o descarte de equipamentos e tecnologias, e o impacto causado ao meio ambiente.

Em consonância com os três pilares do desenvolvimento sustentável (preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico e equidade social), a área de TI vem inovando e crescendo no sentido de tornar suas atividades cada vez mais ecologicamente corretas. Porquanto, para se desenvolver de forma sustentável, uma organização deve pautar suas ações de modo que tais pilares coexistam e interajam entre si harmoniosamente.

De fato, a Tecnologia da Informação (TI) tem papel de grande responsabilidade e de cunho significativo ao se tratar de problemas ambientais, cujos problemas a sociedade contemporânea se depara progressiva e continuamente (Souza, 2019).

O autor *id.* afirma que:

Está claro que a TI surge como uma alternativa inteligente e bastante operacional por permitir gerenciar reduzindo impactos, danos e promovendo economia e alternativas para um ambiente confortável, respeitoso e seguro. Tal atitude nos permite colocar em prática a responsabilidade socioambiental que deveríamos e podemos começar a ter, quer seja, retirar do campo da ideia e do discurso e ir para o campo da prática. (Souza, 2019, pág. 15)

São inúmeros os benefícios gerados pela TI Verde ao meio ambiente, a saber: melhor eficiência energética, redução das emissões de gases de efeito estufa, utilização de materiais menos nocivos e incentivo da reutilização e reciclagem, entre outros. (Murugesan, 2008).

Diversas pesquisas têm sido realizadas mostrando os benefícios da implementação da tecnologia verde no âmbito das instituições de ensino e organizações públicas. Um estudo intitulado Plano de Ação TI Verde na Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (Silva

*et al.*, 2013) obteve entre outros resultados, o de que a instituição tem um plano de controle de papel sulfite, higiênico e toalha. Por conta do aumento do curso e de professores, o gasto com resma de sulfite aumentou consideravelmente.

Outro resultado dessa pesquisa aponta que, nos últimos três meses, foi feito um levantamento de um gasto de 7 resmas de sulfite, ou seja, 3500 folhas de sulfite por mês. Com o uso do sistema Moodle – que é uma sala de aula virtual, onde o aluno tem a possibilidade de acompanhar atividades do curso pela internet - como recurso de ensino-aprendizagem, houve uma relevante diminuição na reprodução de material didático para os alunos.

O trabalho acima mencionado forneceu algumas sugestões de práticas básicas de colaboração com o meio ambiente, como reciclagem de papel: utilizar os papéis de rascunho para reciclagem, treinamento para ingressantes sobre o Moodle e monitorar o uso da impressora.

Para Moura (2017), em sua dissertação de mestrado com título *Análise da implementação de práticas de TI verde em um instituto federal de educação, ciência e tecnologia*, um fator relevante é a economia gerada por uma ação sem qualquer custo financeiro, como produção e publicação de material via e-mail institucional. O autor *id.* mostra que, em uma projeção sobre o parque tecnológico, a proporção de custos economizados nesta ação em relação à amostra, “resultaria em uma economia anual de cerca de R\$ 9.876,20, sem levar em conta outras ações possíveis de serem executadas sem custo, ainda em nível tático que seriam capazes de ampliar esse valor economizado.”

Já em outra dissertação de mestrado intitulada “Adoção da TI Verde em organizações públicas federais no Rio Grande do Sul e o seu impacto na sustentabilidade ambiental” (Martin, 2018), a substituição de monitores CRT por LCD ou LED, a digitalização de documentos, a consolidação de impressoras ou uso de multifuncionais e o descarte correto de materiais e equipamentos de informática são as medidas mais adotadas estando presentes em praticamente todas as 190 instituições pesquisadas.

E como podemos transportar essas ideias sustentáveis para dentro das salas de aula? Como criar uma consciência ambiental, formar cidadãos responsáveis e profissionais capacitados e socialmente comprometidos com o meio ambiente?

O contato com a temática ambiental de forma transversal ou até mesmo como disciplina diretamente sobre o assunto, é de fundamental importância para estes futuros egressos. Em sua pesquisa, Ribeiro (2020), faz o seguinte questionamento, dentro do seu grupo focal: “Será que os Cientistas da Computação que estão saindo das universidades conhecendo TI Verde e conscientes de que seus atos e criações podem afetar a sustentabilidade do planeta?”

Seguindo esta linha, como a UFRPE pode auxiliar para que os futuros profissionais se apropriem dos conhecimentos acerca da temática sustentável? Acreditamos que dentro do processo ensino e aprendizagem, as práticas pedagógicas são grandes aliadas para esta formação consciente.

As práticas pedagógicas sustentáveis são aquelas que incorporam conceitos, valores e ações relacionados à sustentabilidade no contexto educacional. Elas visam promover a conscientização, o cuidado com o meio ambiente, a equidade social e o desenvolvimento econômico de maneira responsável.

Para Guerra e Figueiredo (2014) “A ambientalização curricular compreende a inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade socioambiental”.

Desta forma, Bolea *et al.* (2004) entende que seria necessário que os PPCs e os planos de ensino dos cursos contemplassem conceitos e instrumentos curriculares que permitissem entender e apreciar o ambiente e sua complexidade, além de conteúdos esclarecedores para que os estudantes pudessem melhor compreenderem sobre a relação homem-meio ambiente, de modo a integrar o fator ambiental em sua futura atividade profissional.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção serão explicitadas as estratégias que conduzirão o desenvolvimento desta pesquisa. Dessa forma, todo o percurso metodológico está assim dividido:

#### 3.1 Caracterização da pesquisa quanto à natureza, à abordagem, aos objetivos e aos procedimentos técnicos

A metodologia empregada nesta pesquisa quanto à natureza foi aplicada, pois a ideia foi gerar conhecimento para aplicação prática direcionada à resolução de problemas. Este trabalho procurou mapear a existência de ações sustentáveis como componentes pedagógicos dos cursos de graduação, propor a adoção de práticas concernentes a TI Verde e apresentar os benefícios trazidos por essa postura ambientalmente correta.

Para Fleury e Werlang (2017, p. 02), “a pesquisa aplicada pode ser definida como atividades em que conhecimentos previamente adquiridos são utilizados para coletar, selecionar e processar fatos e dados, a fim de se obter e confirmar resultados e gerar impacto.”

A fim de investigar e compreender a dinâmica das ações e procedimentos utilizados nos cursos de graduação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) e a possibilidade de torná-los mais sustentáveis, esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa.

Por meio desta modalidade de pesquisa, Medeiros (2012, p. 224) afirma que é possível “compreender sobre o universo simbólico e particular das experiências, comportamentos, emoções e sentimentos vividos, ou ainda, compreender sobre o funcionamento organizacional, os movimentos sociais, os fenômenos culturais e as interações entre as pessoas [...]”

Quanto à definição dos objetivos, trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo e exploratória, pois ela representa as tentativas de explorar e explicar sobre TI Verde e trazer para a realidade da UFRPE, fornecendo informações adicionais sobre este tema. O intuito foi descrever o que está acontecendo com mais detalhes, através de coleta do máximo de informação, expandindo a compreensão acerca do assunto proposto. Gil (2002, pág. 28) discorre que:

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Serão inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistêmica. (Gil 2002, pág. 28)

Já a pesquisa exploratória, de acordo com Gil (2002, pg 28), “tem como objetivo

proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir ideias.” A ideia foi reunir dados, ideias ou mesmo hipóteses sobre uma questão de pesquisa pouco explorada anteriormente.

Em relação aos procedimentos técnicos esta é uma pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é feita a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Os trabalhos oriundos da internet não são recomendados. Para Martins e Theóphilo (2016, pág. 52), a pesquisa bibliográfica:

Trata-se de estratégia de pesquisa necessária para a condução de qualquer pesquisa científica. Uma pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um assunto, tema ou problema com base em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, sites, CDs, anais de congressos etc. Busca conhecer, analisar e explicar contribuições sobre determinado assunto, tema ou problema. A pesquisa bibliográfica é um excelente meio de formação científica quando realizada independentemente – análise teórica – ou como parte indispensável de qualquer trabalho científico, visando à construção da plataforma teórica do estudo (Martins e Theóphilo, 2016, pág. 52).

Para apoiar a pesquisa bibliográfica, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura, cuja finalidade foi identificar estudos que já existem sobre determinado tema. Segundo Petersen *et al.* (2008), “o propósito principal do mapeamento sistemático é prover uma visão geral da área de pesquisa, identificar a quantidade, tipo de pesquisa existente e resultados envolvidos”. O intuito foi analisar o universo que permeia as relações existentes entre as publicações.

Como método de coleta de dados, utilizamos a pesquisa documental, uma modalidade de pesquisa que tem como característica a busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, entre outras matérias de divulgação (Olivera, 2007). Neste trabalho, iremos utilizar diversos documentos para responder aos objetivos e à questão norteadora, por isso este método se mostra pertinente ao presente estudo.

Gil (2008) explica ainda que o estudo de caso procura o aprofundamento de uma realidade específica. É basicamente realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do ocorrido naquela realidade.

### **3.2 Contextualização Temporal e Espacial da Pesquisa**

O aspecto temporal refere-se ao período histórico em que o trabalho se desenvolve. E o aspecto espacial diz respeito ao local (lócus) ou dimensão em que a pesquisa acontece. Desta forma, o estudo foi desenvolvido no âmbito dos cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação, Licenciatura em Computação, Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais e Bacharelado em Administração Pública, todos da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O período de abrangência da pesquisa encontra-se no cronograma anexo.

### **3.3 Técnicas de Análise dos Dados**

Para a análise de dados, foi utilizado o método comparativo que, conforme Fachin (2001), é o ato de investigar coisas ou fatos, apresentando-os segundo suas semelhanças e suas diferenças. O autor afirma ainda que tal método versa sobre dois fatos de natureza similar com a finalidade de se detectar o que é comum a ambos.

Ademais, também utilizamos a triangulação. Denzin (2011), assegura que a técnica tem como significado a combinação e o cruzamento de múltiplos pontos de vista permitindo a comparação, a interação e a crítica intersubjetiva, com base em vários olhares, na intenção de reduzir o risco de que os estudos possam vir a refletir as limitações inerentes a uma única fonte de pesquisa ou de um único método, de uma única teoria.

Davidson (2005) assevera que a metodologia é uma “combinação de diferentes fontes e métodos de coleta de dados, em que a análise desses dados é feita em conjunto, e não considerando dados individuais”.

Acrescentamos que há diversos tipos de triangulação como, por exemplo, a triangulação de dados, de teorias, de investigadores e de métodos. Para melhor compreensão, a figura 05 a seguir, apresenta algumas possíveis formas de utilização para a metodologia da triangulação.

**Figura 05:** Tipos de Triangulação

Fonte: Adaptação baseada em Denzin (2011)

Para este estudo optamos pela triangulação de dados, cuja ideia é obter informações para a pesquisa a partir de diversos dados, em diferentes tempos (tempos históricos, estações do ano, horários do dia), diferentes espaços, realidades sociais distintas ou com diferentes sujeitos.

Os documentos analisados foram os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância - Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento (Inep/MEC) e o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFRPE (PDI). A seguir, o quadro 02 traz os links destes documentos.

**Quadro 02 - Links** para os documentos analisados

<b>Documento</b>	<b>Link</b>
Plano de Desenvolvimento Institucional 2021-2030	<a href="http://ww2.proplan.ufrpe.br/sites/ww2.proplan.ufrpe.br/files/PDI-UFRPE-2021-2030.pdf">http://ww2.proplan.ufrpe.br/sites/ww2.proplan.ufrpe.br/files/PDI-UFRPE-2021-2030.pdf</a>
Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação - UAEADTec	<a href="http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/bsi">http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/bsi</a>
Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Administração Pública - UAEADTec	<a href="http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/bap">http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/bap</a>

Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Computação - UAEADTec	<a href="http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/lc">http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/lc</a>
Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Artes Digitais com ênfase em Digitais - UAEADTec	<a href="http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/lav">http://www.ead.ufrpe.br/pt-br/cursos/graduacao/lav</a>
Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação - Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento) Inep/MEC	<a href="https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf">https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf</a>
Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação	<a href="http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991">http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991</a>

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

As variáveis analisadas nesta dissertação, foram TI Verde como componente pedagógico, meio ambiente como tema transversal, perfil do egresso aderente à Pedagogia Histórico-Crítica, metodologia de ensino-aprendizagem apresentada nos PPCs em relação ao tema da presente dissertação. A finalidade desta análise é observar, através do método comparativo, a existência dessas variáveis no teor dos documentos supracitados e se elas estão alinhadas. Abaixo, o quadro 03 apresenta um panorama das metodologias utilizadas nesta pesquisa.

### Quadro 03 – Síntese dos Procedimentos Metodológicos

Característica	Detalhamento	
Natureza	Aplicada	Geração de informações para ações na temática ambiental.
Abordagem	Qualitativa	Buscar um entendimento mais profundo do tema proposto
Objetivos	Pesquisa Descritiva / Exploratória	Explorar e explicar sobre TI Verde e trazer para a realidade dos cursos de graduação da UAEADTec.

Procedimentos e técnicas	Bibliográfica; Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL); Documental; Estudo de caso	Pesquisa aplicada com dados secundários.
Análise dos dados	Análise descritiva e comparativa do MSL  Triangulação de dados	Leitura aprofundada e análise cruzada comparativa dos documentos

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

### 3.4 Procedimentos para a Obtenção do Produto

São considerados produtos educacionais, de acordo com Jesus (2020, p. 114), “os objetos pedagógicos resultantes de pesquisas científicas que tenham por finalidade disponibilizar contribuições – como propostas de ensino ou instrumentos de gestão – abertas a reconstruções coletivas, tanto pela sociedade como pela comunidade acadêmica”.

A proposição pensada é uma publicação como forma de contribuir para a reflexão do tema da pesquisa e sua inserção como componente pedagógico nos currículos dos cursos, como proceder para implementá-las, de forma que a comunidade acadêmica atue em coletividade, instruindo e caminhando rumo às posturas ambientalmente corretas.

O produto desta dissertação foi um **Guia didático para o ensino da TI Verde para os cursos de graduação a distância da UFRPE** para oferecer aos docentes e discentes, de forma prática e explicativa, estratégias e informações para a inserção de conteúdos relacionados ao meio ambiente e especificamente a TI Verde, como componente pedagógico.

### 3.5 Procedimentos para responder aos objetivos específicos

#### 3.5.1 Procedimentos para responder ao objetivo específico 1

Para alcançar o objetivo específico 1 que foi refletir sobre o emprego da TI Verde como componente pedagógico nas Instituições de Ensino Superior, foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). O MSL consiste em uma visão geral mais ampla de um determinado tema já investigado. De acordo com Garcia, Da Silva e Do Nascimento (2018), no mapeamento sistemático “serão retornados dados importantes referentes a quantidade dos tipos de pesquisa, os resultados de fato disponíveis e conseqüentemente a frequência das publicações, assim como as tendências relacionadas à pesquisa.”

Considerando a problemática em estudo, esta pesquisa optou por um Mapeamento Sistemático de Literatura (MSL), que tem como objetivo principal realizar a sistematização de documentos acadêmicos referentes aos últimos cinco anos (2019 a 2023) e presentes em três repositórios acadêmicos digitais, a saber: Google Acadêmico, Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD - Brasil) e Portal Periódico da Capes.

O mapeamento sistemático visa a identificação, avaliação e interpretação de todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica. (Kitchenham, 2004). Esta investigação adotou o processo de MSL de acordo com uma adaptação do protocolo de Petersen *et al.*, (2008).

Neste mapeamento, ficaram estabelecidas as seguintes etapas: 1. Formular as questões de pesquisas e *strings* de busca; 2. Triagem dos documentos a partir de seu título, resumo e palavras-chave; 3. Filtrar os artigos com base nos critérios de inclusão e exclusão; e 4. Extração de dados e mapeamento.

Foram criadas duas *strings* de busca (“TI VERDE” “ENSINO SUPERIOR” “UNIVERSIDADE FEDERAL” e “TI VERDE” “ENSINO SUPERIOR” “CURRÍCULO”) que foram formadas por termos específicos para entender como a Tecnologia da Informação Verde está inserida nas Instituições de Ensino Superior do Brasil e se ele está presente nas matrizes curriculares dos cursos de graduação.

Desta forma, para orientar este mapeamento, foram formuladas três questões de pesquisa, a saber: QP1 – Qual o conceito de TI Verde apresentado na literatura? QP2 - Como a temática ambiental impacta na vida profissional do aluno egresso das IFES? QP3 - As práticas de sustentabilidade/TI Verde estão contempladas como componentes pedagógicos transversais nas matrizes curriculares dos cursos do Ensino Superior?

Para selecionar com mais precisão o tema em tela, foram definidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão, conforme o quadro 04 abaixo.

**Quadro 04 - Critérios de Inclusão e Exclusão**

<b>Critério de inclusão</b>	<b>Critério de exclusão</b>
Documentos acadêmicos (teses, dissertações, artigos)	Documentos em outras línguas que não a portuguesa;
Documentos escritos em língua portuguesa	Documentos repetidos
Documentos recentes dos últimos 5 anos (de 2019 a 2023)	Documentos referentes a Trabalhos de Conclusão de curso

Documentos que tratem da TI Verde no âmbito das Instituições Federais de Ensino Superior.	
---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ao total, de 163 documentos: 154 (cento e dez) no Google Acadêmico, 7 (sete) no Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD e 2 (dois) no Portal de Periódico da Capes. No Scielo Brazil não houve retorno para as *strings* anteriormente mencionadas. Identificou-se uma escassez de estudos com o tema Tecnologia da Informação Verde tanto pela recência quanto pela especificidade desta pesquisa.

Acredita-se que este é um estudo inovador para construir uma nova percepção sobre a importância do tema no ensino superior e pode auxiliar na inserção da TI verde nas matrizes curriculares dos cursos de graduação, ou seja, que possa contribuir para a formação socioambiental do egresso, tornando-o ambientalmente consciente como indivíduo e responsável pelo seu papel na sociedade.

Aplicados os critérios de inclusão e exclusão acima elencados e após realizar a leitura e cuidadosa análise dos resumos, identificamos 10 documentos sobre os quais falaremos mais detalhadamente na análise de dados.

### 3.5.2 Procedimentos para responder ao objetivo específico 2

Para alcançar o objetivo específico 2 que foi analisar os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) quanto à discussão do tema ambiental nas matrizes curriculares, ementas e metodologias e perfil do egresso; foi realizada uma pesquisa documental através do método comparativo com os documentos a seguir: as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs (que são diretrizes gerais para a elaboração dos currículos e compreende as ações básicas para o planejamento nacional de ensino superior), o Instrumento de Reconhecimento do Ministério da Educação (MEC) e o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFRPE (PDI), verificando e identificando as disciplinas e conteúdos que abrangem temáticas ambientais/TI Verde e se estão alinhados aos documentos supracitados e que devem ser norteadores dos PPCs dos cursos. A aderência entre o que estabelecem as DCN, O PDI e o documento do MEC e os PPCs, com relação a ementa, matriz curricular, metodologia e perfil do egresso. Se o perfil do egresso determinado pelas DCNs são atendidos pelo PPC/PDI da UFRPE.

Com a pesquisa documental pode-se identificar se a temática ambiental e a TI Verde manifesta-se nos textos desses documentos.

Gil (2008) explica que a pesquisa documental, que difere da bibliográfica por conta da natureza das fontes, utiliza-se de materiais de “primeira mão”, que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Já a bibliográfica as fontes são secundárias, abrangem toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema.

O documento a ser utilizado na pesquisa dependerá do objeto de estudo, dos objetivos, do problema a que se busca uma resposta. Neste sentido, ao pesquisador cabe a tarefa de encontrar, selecionar e analisar os documentos que servirão de base aos seus estudos.

Este método de pesquisa exige do pesquisador cuidado e perícia ao estudar os documentos, pois isto implica fazê-lo a partir do ponto de vista de quem os produziu. Cuidado este para não comprometer a validade do próprio estudo (Silva, 2009). Em nossa percepção trata-se de um processo sistemático, criativo e sensível. As fases da pesquisa documental neste estudo se dividem em momentos distintos: a coleta de documentos (“garimpagem” das fontes) e a análise de dados (interpretação do conteúdo).

De acordo com Guilherme e Cheron (2021, pág. 127), “o objetivo da análise documental é conhecer e descrever os acontecimentos, as pessoas ou as culturas para os situar num contexto que permita revelar e compreender os interesses e pontos de vista da realidade.” O procedimento de análise documental pode ser visto na figura 06:

**Figura 06:** Percurso da análise documental



Fonte: Elaboração de Guilherme e Cheron (2021) com base em Álvarez (2003)

### *3.5.3 Procedimentos para responder ao objetivo específico 3*

Para atingir o objetivo específico 3, que foi a elaboração de um guia didático de ensino da TI Verde para os cursos de graduação da UAEADTEC da UFRPE. A partir das análises dos documentos já apontados e do mapeamento sistemático da literatura, foi elaborado um produto educacional no formato de e-Book intitulado Guia Didático para o ensino da TI Verde para os cursos de graduação a distância da UFRPE.

Este material é um Recurso Educacional Aberto (REA) cuja proposta é apresentar o tema TI Verde, as boas práticas de TI Verde e seus benefícios no âmbito da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia. O intuito do Guia é implementá-lo de forma gradual inicialmente nas práticas pedagógicas dos cursos de graduação da UAEADTEC, com vistas à formação profissional dos discentes. O Guia pretende também servir de estímulo aos docentes que desejem inserir esta temática em suas atuações acadêmicas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Mapeamento Sistemático da Literatura

Nesta seção, iremos apresentar os resultados oriundos do Mapeamento Sistemático da Literatura, por meio das respostas identificadas na análise dos documentos. A seguir, apresentamos um quadro-síntese (Quadro 5) com dados bibliográficos dos documentos, em que constam: título, autor, em qual repositórios foram encontrados e ano de publicação.

**Quadro 05** – Síntese dos documentos levantados no MSL

Nº	Título	Autor	Ano	Repositório	Periódico
1	Como alunos de Contabilidade percebem a contribuição de contadores para a adoção de práticas de sustentabilidade e de <i>Green It</i> nas organizações	Raphael Junger da Silva, Monica Zaidan Gomes, Moacir Sancovschi	2019	Google acadêmico	Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão
2	Ações de sustentabilidade ambiental em universidades públicas: uma análise dos aspectos influenciadores e principais impactos	Carine Castro dos Santos	2019	Google acadêmico	Repositório Institucional FURG - Universidade Federal do Rio Grande
3	TI Verde na formação do cientista da computação: um estudo voltado às práticas sustentáveis em uma universidade amazônica	Marcello Batista Ribeiro	2020	BDTD	Repositório UFOPA - Universidade Federal do Oeste do Pará

4	Análise da conscientização e comportamento de estudantes de gestão do ensino superior perante o descarte de lixo eletrônico	Alexandra Aparecida Dias Bozatto Gabriela Ribeiro Goes Teixeira José Celso Sobreiro Dias, Adriano Ricardo Ruggero, Marcia Regina Reggiolli, Joaquim Maria Ferreira Antunes Neto	2020	Google acadêmico	Revista Prospectus
5	Desenvolvimento e validação de um modelo de TI verde para Instituições Públicas de Ensino Superior	Brundo, Eduarda Rodrigues	2021	Google acadêmico	Repositório Institucional FURG - Unidversidade Federal do Rio Grande
6	Percepção ambiental: a construção de caminhos para a sustentabilidade no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS)	José Sérgio Filgueiras Costa	2021	Google acadêmico	Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe - RI/UFS
7	Gestão sustentável do uso de tecnologias da informação em uma instituição federal de ensino superior do Ceará	Francisco Antonio de Sousa Rodrigues	2021	Google acadêmico	Repositório Unilab - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia AfroBrasileira
8	Aplicação da Tecnologia da Informação Verde no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande.	Leonardo Ribeiro Mendes	2022	Google acadêmico	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFCG
9	Utilização de TI verde na formação de profissionais com vistas a um futuro sustentável	Rogério Fontes Tomaz, Gustavo Henrique Gravatim Costa,	2022	Google acadêmico	Brazilian Journal of Development

		Stefânia Lima Oliveira Metzker			
10	Sustentabilidade ambiental na gestão dos ativos de tecnologia da informação e comunicação: uma abordagem à luz do ciclo de vida	Hiratsuka, Ricardo Shodi	2022	BDTD	Repositório UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

Fonte: Elaboração própria (2024)

### QP1 – Qual o conceito de TI Verde apresentado na literatura?

Esta questão tem como objetivo apresentar as principais definições sobre Tecnologia da Informação Verde presentes nos estudos. Dentre as principais contribuições dos artigos mapeados, percebeu-se que diversas são as conceituações apresentadas na literatura sobre o tema. Não há um conceito bem definido para a TI Verde, nem um conjunto de práticas padrão. Percebe-se que é uma ideia em constante construção.

Entendemos que a TI Verde, um movimento global recente, é a associação da Tecnologia da Informação aliadas às práticas sustentáveis como uso racional dos recursos naturais, economia de energia e preservação do meio ambiente como um todo.

Nas leituras dos documentos selecionados, foram identificadas poucas definições dos próprios autores sobre TI Verde, sendo mencionados conceitos de outros autores. Embora muitos deles não ousarem tecer uma definição própria, ainda tiveram alguns que assim o fizeram. Dos 10 trabalhos analisados, apenas 5 apresentaram os conceitos dos próprios pesquisadores. Como segue no quadro a seguir:

#### Quadro 06 - Conceitos de TI Verde criados pelos próprios autores

CONCEITO	AUTOR
“Consiste no estudo e desenvolvimento de tecnologias para reduzir o impacto das atividades da área de TI no meio ambiente.”	Da Silva, Gomes, Sancovschi (2019)

<p>“Pode ser vista como uma abordagem holística e sistemática para enfrentar os desafios da infraestrutura de TI, dos impactos ambientais das atividades de TI, do suporte de TI para as práticas empresariais ambientalmente corretas e do papel da TI na economia de baixo carbono”</p>	<p>Bozatto (2020)</p>
<p>“TI Verde surge como uma solução para minimizar os impactos ambientais gerados pela utilização da TI pelos usuários finais. Além de gerar benefícios referentes à preservação ambiental, também gera vantagens para as organizações que adotam tais ações sustentáveis, como redução de gastos e melhoria da imagem perante a sociedade”</p>	<p>Brundo (2021)</p>
<p>“Quando se trata da TI como Tecnologia da Informação Verde, ou TI verde, entende-se que as organizações precisam voltar seus esforços para definir políticas e práticas que possam assegurar o menor impacto ambiental no desenvolvimento de suas atividades e em seus resultados”</p>	<p>Mendes (2022)</p>
<p>“É o uso ambientalmente responsável de computadores e demais recursos relacionados à tecnologia em questão, as quais demandam a implementação de unidades centrais de processamento (CPUs), servidores e periféricos com redução do consumo de energia, melhor uso de recursos e o descarte adequado de lixo eletrônico”.</p>	<p>Tomaz, Costa, Metzker (2022)</p>

Fonte: Elaboração própria (2024)

## **QP2 - Como a temática ambiental/TI Verde impacta na vida profissional do aluno egresso das IFES?**

As universidades desempenham um papel fundamental na formação socioambiental dos egressos, contribuindo para o desenvolvimento de competências e valores que são cruciais para enfrentar os desafios ambientais e sociais do mundo contemporâneo.

Desta forma, esta questão de pesquisa tem a finalidade de responder o impacto da temática ambiental na vida dos egressos, identificou-se um número ínfimo de publicações que

abordam esta questão em específico.

A pesquisa de Da Silva, Gomes, Sancovski (2019), destacou que as disciplinas que revelaram ter a maior capacidade de influenciar a percepção dos estudantes respondentes foram as disciplinas sobre sustentabilidade, que quando cursadas em maior quantidade, pelo menos duas disciplinas, geraram “scores” de percepção de importância significativamente mais altos para mais de 45% das práticas propostas. “Essa constatação demonstra a relevância de estimular e ofertar nas grades curriculares maior quantidade dessas disciplinas, não apenas como optativas, mas como disciplinas obrigatórias, para uma formação integral dos discentes.” (Da Silva, Gomes, Sancovski, 2019)

Os autores asseveram que o emprego de tópicos com temáticas ambientais nas grades curriculares dos cursos de contabilidade favorece o desenvolvimento de competências transdisciplinares requeridas para o desenvolvimento da carreira profissional no longo prazo.

Outro ponto relevante deste estudo, revela que a baixa exposição dos alunos aos temas de sustentabilidade e TI/SI durante os cursos de graduação e pós-graduação em ciências contábeis torna menos provável que os futuros profissionais de contabilidade se importem com a adoção das práticas de sustentabilidade em TI/SI.

Já o estudo de Castro (2019) teve como objetivo geral analisar a relação entre a adoção de ações sustentáveis e seu impacto na Universidade Federal do Rio Grande - FURG, sob percepção da comunidade universitária. A FURG possui 60 cursos de graduação e 65 de pós-graduação e também atua na educação a distância com polos em diversas cidades do interior do Rio Grande do Sul.

A autora discorre sobre o impacto da Educação Ambiental no universo acadêmico:

A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções, e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável. (Castro, 2019)

Castro (2019) cita ainda os autores Tauchen e Brandli (2006, p.504), afirmando que existem duas correntes de pensamento principais referentes ao papel das IES no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES, pela formação possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais. A segunda corrente destaca a postura de algumas IES na implementação de Serviço de Gestão Ambiental em seus campi universitários, como modelos

e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

A tese doutoral de Ribeiro (2020), que teve como objetivo analisar a temática ambiental/TI Verde na formação do Cientista da Computação da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e o nível de consciência socioambiental de docentes e egressos do curso, concluiu que a TI Verde tem potencial para ser usada como parte da Educação Ambiental (EA) nos cursos de Computação no Brasil e no mundo, levando os futuros profissionais a serem corresponsáveis com uma sociedade mais saudável.

Um outro estudo analisado intitulado Gestão Sustentável do uso de Tecnologias da Informação em uma Instituição Federal de Ensino Superior do Ceará (Rodrigues, 2021), apesar de ter o foco em políticas institucionais, conclui que o grande desafio da Unilab consiste em manter e expandir as ações promissoras da TI Verde, pois conscientizar gestores, alunos, professores, servidores se mostra um fator essencial de conduta que se relaciona como parte da trajetória de formação acadêmica.

Igualmente acontece com a pesquisa de Brundo (2021), cujo título é Desenvolvimento e validação de um modelo de TI verde para Instituições Públicas de Ensino Superior, foca na área institucional, mas menciona que ao adotar práticas ambientalmente corretas voltadas à área de tecnologia por partes das IES pode contribuir tanto para a preservação ambiental, como servir de exemplo para outros tipos de organizações ou ainda conscientizar os futuros profissionais que estão em formação.

### **QP3 - As práticas de sustentabilidade/TI Verde estão contempladas como componentes pedagógicos transversais nas matrizes curriculares dos cursos do Ensino Superior?**

Apesar do crescente interesse pelo tema TI Verde, pouca pesquisa foi direcionada no contexto das Instituições de Ensino Superior (IES), mais especificamente como componentes pedagógicos das disciplinas. Diversas strings de busca foram testadas com objetivo de encontrar resultados mais específicos, porém sem sucesso. Tendo em vista esta realidade, entre os 10 estudos realizados, apenas 4 responderam à questão em tela.

Percebeu-se que cerca de 60% das pesquisas têm o foco institucional, abordando a adoção das práticas de TI Verde nas IES, ou seja, uso de estratégias gerenciais de incentivo às mudanças comportamentais e tecnológicas de forma a tornar as atividades e operações da organização mais amigáveis ao meio ambiente.

Em sua pesquisa, Costa (2021) realizou uma pesquisa documental relacionada aos projetos pedagógicos dos cursos superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia de Sergipe (IFS) com ementas relacionadas à sustentabilidade e meio ambiente. Os únicos que continham a TI Verde como componente pedagógico foram Tecnologia em Gestão de Tecnologia da Informação Campus Aracaju e Campus Propriá, com o nome na própria disciplina: Tecnologia da Informação Verde e Educação Ambiental.

O autor afirmou que “para um processo de educação ambiental promissor, também é vital que a comunicação seja bem compreendida e que a educação ambiental tenha um caráter interdisciplinar”.

Já o trabalho de Da Silva, Gomes, Sancovschi (2019) teve como objetivo avaliar a importância de cursar disciplinas sobre sustentabilidade e Tecnologia da Informação/Sistema de Informação (TI/SI) para a formação da percepção de estudantes de graduação e pós-graduação stricto sensu em contabilidade, de 8 (oito) diferentes Instituições de Ensino Superior (IES), públicas e privadas, da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com relação à contribuição dos contadores para a adoção de práticas de sustentabilidade em TI/SI nas organizações. Os resultados deste estudo corroboram com os achados da literatura de que muitos alunos de ciências contábeis chegam ao final do curso sem ter nenhum contato com disciplinas de TI/SI e/ou Sustentabilidade. Porém, quando o fazem, geralmente cursam apenas uma disciplina e conceitos mais avançados de TI/SI ainda são desconhecidos dos alunos de ciências contábeis das IES pesquisadas.

Para os autores, os reflexos dessas deficiências curriculares não colocam em risco apenas a carreira dos egressos dos cursos de contabilidade e as empresas que ficam carentes de mão de obra qualificada. Há reflexos também na academia, onde a produção científica é diretamente afetada, especialmente em temas contemporâneos e interdisciplinares como TI Verde. Os autores explicam que a questão da sustentabilidade continua sendo tratada de forma periférica, visto que poucas IES oferecem disciplinas sobre sustentabilidade em suas grades curriculares.

O MSL trouxe a temática ambiental/TI Verde para ser analisada no contexto do processo ensino-aprendizagem como componente pedagógico dos cursos de graduação e possibilitou visualizar as lacunas existentes no tema proposto. A ausência de estudos sobre TI Verde como parte desse processo contrasta com a importância e urgência da temática ambiental. Entendemos que ao implementar estratégias sustentáveis, as instituições de ensino superior podem desempenhar um papel vital na formação de cidadãos conscientes e engajados na promoção da sustentabilidade e na preservação do meio ambiente. Porém, concluímos que é imprescindível que esse trabalho seja desenvolvido como componente no processo ensino-aprendizagem.

Nesta seção, apresentamos um levantamento detalhado da literatura sobre a Tecnologia da Informação Verde (TI Verde), destacando-se as principais contribuições e definições encontradas nos estudos analisados. O mapeamento sistemático da literatura (MSL) revelou uma ampla variedade de interpretações e aplicações do conceito de TI Verde, refletindo a natureza dinâmica e em evolução deste campo de estudo.

Os resultados do MSL indicam que a TI Verde é um campo de estudo em evolução, com potencial significativo para contribuir para a formação de profissionais mais conscientes e responsáveis ambientalmente. No entanto, para maximizar esse potencial, é essencial que as IES integrem efetivamente práticas de sustentabilidade em suas ofertas curriculares, promovendo uma cultura de responsabilidade socioambiental entre seus estudantes. Este esforço não apenas beneficia o meio ambiente, mas também fortalece a posição das IES como líderes na promoção da sustentabilidade e da inovação tecnológica responsável.

#### **4.2 Análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos EAD da UFRPE quanto à incorporação do tema “MEIO AMBIENTE e/ou “TI VERDE” como componentes pedagógicos e em aderência às normas institucionais internas e externas quanto às dimensões do perfil do egresso, metodologia, ementário e matriz curricular**

Na presente seção, foram analisados os seguintes documentos institucionais internos da UFRPE: (Projetos Pedagógicos dos Cursos - PPC e Plano de Desenvolvimento Institucional 2021-2030 - PDI) e externos (Diretrizes Curriculares Nacionais - DCNs e Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância - Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento do INEP/MEC). Além disso, os cursos que foram escolhidos foram: Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), Bacharelado em Administração Pública (BAP), Licenciatura em Computação (LC) e Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais (LAVD), todos da UAEADTEc.

A escolha dos quatro cursos analisados aconteceu pelo fato de serem ligados à Tecnologia da Informação (como BSI, LC e LAVD) e, ainda, Bacharelado em Administração Pública, por visarem a formação de egressos que atuarão na esfera pública.

##### **4.2.1. Análise dos PPCs dos Cursos de Graduação da UAEADTEc/UFRPE**

Neste tópico, os quatro cursos: Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), Bacharelado em Administração Pública (BAP), Licenciatura em Computação (LC) e

Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais - LAVD) serão investigados quanto à inclusão do tema “Meio ambiente e/ou TI Verde” como componente pedagógico no ementário e matriz curricular.

No Quadro 7 investigamos a aderência dos PPCs aos temas Meio Ambiente e TI Verde nas matrizes curriculares e ementários.

**Quadro 07** - Análise dos PPCs dos Cursos quanto às matrizes curriculares e às ementas

	<b>BSI</b>	<b>BAP</b>	<b>LC</b>	<b>LAVD</b>
	<b>SIM / NÃO</b>	<b>SIM / NÃO</b>	<b>SIM / NÃO</b>	<b>SIM / NÃO</b>
Matriz curricular que contemple o tema <b>TI Verde</b>	Não há.	Não há.	Não há.	Não há.
Matriz curricular que contemple o tema <b>meio ambiente</b>	Não há.	Sim.	Não há.	Sim.
Ementas que contemplem <b>TI Verde</b>	Sim. Apenas em 1 componente curricular	Não há.	Sim. Em 2 componentes curriculares	Não há.
Ementas que contemplem <b>meio ambiente</b>	Sim. Em 2 componentes curriculares	Sim. Em 3 componentes curriculares.	Sim. Em 1 componente curricular	Sim. Em 3 componentes curriculares

Fonte: Elaboração própria (2024)

Considerando os dispositivos legais que regulamentam o funcionamento do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) da UAEADTec, o respectivo PPC foi construído coletivamente, sob a égide da base legal geral do curso, que consta entre os dispositivos, a Lei Nº 9.795/1999 (dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências) e a Resolução CNE/MEC Nº 2/2012 (estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental).

Percebe-se claramente que algumas disciplinas como Fundamentos de Sistemas de Informação (obrigatória) e Metodologia Científica (optativa) abordam a temática ambiental e TI Verde em suas ementas. Porém estes temas não foram identificados como componentes curriculares da matriz curricular do BSI.

Como norteadores, o PPC do Curso de Bacharelado em Administração Pública

considerou diversos documentos e, entre eles, também estão a Lei Nº 9.795/1999 e a Resolução CNE/MEC Nº 2/2012, ambos de cunho ambiental.

Em sua matriz curricular o BAP contempla apenas um componente com a temática ambiental intitulado Gestão Ambiental e Sustentabilidade (obrigatória), cujo texto de sua ementa aborda os seguintes tópicos: A evolução da gestão ambiental; as políticas de comando e controle; conceitos e propostas para um desenvolvimento sustentável; a evolução da legislação ambiental; o novo papel dos Municípios, dos Estados e da União na gestão ambiental pública; o setor público como cliente e seu poder de compra; a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P); o desenvolvimento regional sustentável; as políticas do governo brasileiro frente aos acordos internacionais de proteção ambiental. As disciplinas Cooperação Internacional e Relações Internacionais, ambas obrigatórias, mencionam a expressão “meio ambiente” em suas ementas, porém o tema TI Verde não faz parte do PPC do BAP.

No curso de Licenciatura em Computação constatou-se que “meio ambiente” e/ou “TI Verde” não são mencionados em sua matriz curricular, porém, estão presentes em três das ementas das seguintes disciplinas obrigatórias: Computador e Sociedade, Prática como Componente Curricular II e Ação de Extensão 2. De acordo com o texto do PPC do curso:

A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental ocorre de maneira integrada e interdisciplinar, nas disciplinas Computador e Sociedade e Prática como Componente Curricular II, obedecendo a Lei no 9.795/1999, e a Resolução CNE/MEC no 2/2012, no qual são trabalhados fortemente conteúdos sobre T.I. Verde e Sustentabilidade. (UFRPE – PPC Licenciatura em Computação, 2019, pág. 9).

Por fim, foi analisado o PPC do curso de Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais, cuja base legal do curso contempla também a Lei Nº 9.795/1999 e a Resolução CNE/MEC Nº 2/2012. Identificou-se uma disciplina na matriz curricular chamada Moda Sustentável (optativa), cuja ementa tem o seguinte texto: “Análise das questões ambientais aplicadas ao desenvolvimento sustentável e sua relação com a moda.” Quanto aos componentes curriculares, o tema ambiental aparece em três ementas das disciplinas: Moda Sustentável (já mencionado), Educação Inclusiva e Prática de Ensino VI – Arte e Educação Ambiental. A expressão TI Verde não foi encontrada no PPC deste curso.

A seguir, o quadro 8 traz um panorama geral das disciplinas que contemplam temas ambientais/TI Verde em suas matrizes curriculares.

**Quadro 08** – Disciplinas que contemplam temas ambientais/TI Verde

Curso	Nº	Disciplinas
BSI	01	Fundamentos de Sistemas de Informação (obrigatória)
	02	Metodologia Científica (optativa)
BAP	01	Gestão Ambiental e Sustentabilidade (obrigatória)
	02	Cooperação Internacional (obrigatória)
	03	Relações Internacionais (obrigatória)
LC	01	Computador e Sociedade
	02	Prática como Componente Curricular II
	03	Ação de Extensão 2
LAVD	01	Moda Sustentável
	02	Educação Inclusiva
	03	Prática de Ensino VI – Arte e Educação Ambiental

Fonte: Elaboração própria (2024)

A abordagem da temática ambiental/TI Verde por parte dos cursos de graduação analisados ainda acontece de forma incipiente, com pouco espaço para o tema. Apenas dois dos quatro cursos mencionam TI Verde em seus PPCs (BSI e LC). O Bacharelado em Administração Pública foi o curso com maior carga-horária de disciplinas que abordam a temática ambiental/TI Verde, totalizando 180 horas, cerca de 5,8% da matriz curricular. Logo após, vem a Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais, totalizando também 180 horas, porém o curso tem a carga-horária total maior, ficando com aproximadamente 5,5% do currículo. Em seguida, vem a Licenciatura em Computação com 150 horas dos componentes curriculares que ensinam sobre o tema, cerca de 4,6% do seu currículo. Em quarto lugar ficou o Bacharelado em Sistemas de Informação com carga-horária de 120 horas (3,9%) de matérias que lecionam também sobre a temática ambiental /TI Verde. Abaixo, a tabela 01 apresenta um compilado das informações acima apresentadas.

**Tabela 01** - Carga-horária dos Cursos de Graduação da UAEADTec/UFRPE

Curso	Carga-horária	% da Carga-horária
<b>BSI</b>	3.120 horas	3,9% da carga-horária dedicada a temas ambientais/TI verde
<b>BAP</b>	3.210 horas	5,8% da carga-horária dedicada a temas ambientais/TI verde
<b>LC</b>	3.270 horas	4,6 % da carga-horária dedicada a temas ambientais/TI verde
<b>LAVD</b>	3.270 horas	5,5 % da carga-horária dedicada a temas ambientais/TI verde

Fonte: Elaboração própria (2024)

A partir disso, podemos inferir que os alunos do BAP têm uma formação que potencializa a criticidade em relação ao meio ambiente. Esta formação tem o objetivo de preparar os estudantes para compreenderem e enfrentarem os desafios socioambientais, integrando conhecimentos teóricos e práticos que promovam a sustentabilidade e a responsabilidade social, entre outros temas relevantes para a sociedade como um todo.

Consideramos que é mister reverter esse quadro de escassez de currículos e disciplinas sobre o citado tema, uma vez que os cursos ligados à Tecnologia da Informação (como BSI, LC e LAVD) e ainda, Bacharelado em Administração Pública, devem encabeçar a TI Verde no ensino, pesquisa e extensão.

A inclusão desse componente no projeto pedagógico do curso tem um impacto relevante na formação do estudante. Podem-se destacar como competências e habilidades que se deseja desenvolver no aluno: a de compreender a atuação profissional como uma forma de intervenção do indivíduo na sociedade, devendo esta intervenção refletir uma atitude crítica, de respeito aos indivíduos, à legislação, à ética, ao meio ambiente, tendo em vista contribuir para a construção da sociedade presente e futura.

#### **4.2.2. Aderência do Perfil do egresso e da metodologia constantes nos PPC dos Cursos de Graduação EAD/UFRPE (Bacharelado em Sistemas de Informação, Bacharelado em Administração Pública, Licenciatura em Computação e Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais) ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI/UFRPE), às Diretrizes Curriculares Nacionais e ao Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento) Inep/MEC**

Na presente seção apresentamos os resultados da análise dos documentos acima mencionados através do método comparativo, no tocante ao Perfil do Egresso e a Metodologia de cada PPC. O aspecto Perfil do Egresso de um curso descreve as competências, habilidades e conhecimentos que o aluno terá desenvolvido ao concluir o programa de estudos.

Entende-se por metodologia de ensino ensino-aprendizagem como um conjunto de estratégias, técnicas e abordagens utilizadas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, buscando viabilizar o compartilhamento de informações, a reflexão crítica e a construção de conhecimento. Estas metodologias podem se caracterizar pela interatividade professor-aluno, autonomia e protagonismo do aluno.

Abaixo, o quadro 09 explica sobre cada documento analisado nesta pesquisa.

#### **Quadro 09 - Definições e conceitos dos documentos analisados**

<b>Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) UFRPE 2021-2030</b>	É o principal documento de Planejamento da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). É um instrumento de planejamento estratégico e gestão que contém a missão, visão, valores, estratégias e ações para atingir metas e objetivos.
<b>Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação - Presencial e a Distância (Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento) Inep/MEC</b>	É o documento que subsidia os atos autorizativos de cursos – autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento – dos cursos de graduação para as modalidades presencial e a distância.
<b>Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação (DCN)</b>	São normas obrigatórias para a Educação Básica que orientam o planejamento curricular das escolas e dos sistemas de ensino. Elas são discutidas, concebidas e fixadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).
<b>Projeto Pedagógico de Curso</b>	Um documento dinâmico que norteia a organização e o funcionamento de um curso oferecido por uma instituição de ensino. É elaborado com base nas diretrizes curriculares nacionais e nas políticas institucionais, com o objetivo de garantir a qualidade do ensino e a formação adequada dos estudantes.

Fonte: Elaboração própria (2024)

O quadro 10 a seguir apresenta um resumo sobre a aderência de cada PPC aos documentos analisados.

**Quadro 10** - Análise dos PPCs dos Cursos quanto ao perfil do egresso e à metodologia em aderência às normas institucionais internas e externas

	BSI		BAP		LC		LAVD	
	Perfil egresso	Metodologia						
<b>PDI</b>	PARCIAL	SIM	SIM	PARCIAL	SIM	PARCIAL	SIM	PARCIAL
<b>DCNs</b>	SIM	x	SIM	x	SIM	x	SIM	x
<b>IACG Inep/MEC</b>	SIM	-	SIM	-	SIM	-	SIM	-

Fonte: Elaboração própria (2024)

Inicialmente avaliamos a aderência dos PPCs com o que dispõe o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) nos quesitos Perfil do Egresso e Metodologia. O PDI traz uma seção intitulada “Metodologias utilizadas em EAD” que explica a importância das metodologias ativas no sentido de evidenciarem o(a) “estudante como protagonista na construção de percursos formativos pautados na autonomia e na flexibilidade de situações interativas para construção de aprendizagens significativas” (PDI, 2021).

Ademais, O PDI assevera que:

As metodologias utilizadas precisam destacar a aprendizagem ativa, considerando a avaliação formativa no processo de acompanhamento de discentes. Os(as) docentes planejam as metodologias e o desenho didático do AVA de acordo com as especificidades dos componentes curriculares, e tendo em vista as demandas de aprendizagem do(a)s discentes. (PDI, 2021, pág. 117)

Desta forma, através do método comparativo, analisamos se os indicadores Perfil do Egresso e Metodologia dos PPCs estavam em consonância com o que o PDI recomenda.

Já nas DCNs também fizemos uma comparação entre estas e os PPCs apenas na questão Perfil do Egresso, pois as Diretrizes não especificam o tópico Metodologia. Foi possível constatar se os PPCs eram aderentes ou não às suas respectivas DCNs analisando se os projetos pedagógicos traziam explicitamente o que as Diretrizes recomendavam.

Por fim, investigamos a aderência dos PPCs com o que dispõe o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação (IACG) em seu indicador Perfil do Egresso. O quadro 11 abaixo apresenta os critérios de análise e o conceito que tal instrumento traz para avaliar os cursos, no quesito Perfil Profissional do Egresso.

**Quadro 11** - Indicador Perfil Profissional do Egresso - IACG (Inep/MEC)

CONCEITO	CRITÉRIO DE ANÁLISE
1	O perfil profissional do egresso <b>não consta</b> no PPC.
2	O perfil profissional do egresso <b>consta</b> no PPC, <b>mas não</b> está de acordo com as DCN (quando houver) <b>ou não</b> expressa as competências a serem desenvolvidas pelo discente.
3	O perfil profissional do egresso <b>consta</b> no PPC, <b>está</b> de acordo com as DCN (quando houver) <b>e expressa</b> as competências a serem desenvolvidas pelo discente.
4	O perfil profissional do egresso <b>consta</b> no PPC, <b>está</b> de acordo com as DCN (quando houver), <b>expressa</b> as competências a serem desenvolvidas pelo discente <b>e as articula</b> com necessidades locais e regionais.
5	O perfil profissional do egresso <b>consta</b> no PPC, <b>está</b> de acordo com as DCN (quando houver), <b>expressa</b> as competências a serem desenvolvidas pelo discente e <b>as articula</b> com necessidades locais e regionais, <b>sendo</b> ampliado em função de novas demandas apresentadas pelo mundo do trabalho.

Fonte: IACG (Inep/MEC)

Sendo assim, foi possível constatar, por meio de análise aprofundada, que os quatro Projetos Pedagógicos trazem elementos suficientes para preencher os requisitos da conceituação máxima, ou seja, nota 5 (cinco).

#### 4.2.2.1 ANÁLISE DO PPC DO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA

O PPC de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), no tocante ao aspecto Perfil do Egresso apresenta apenas as áreas de atuação, as competências e habilidades técnicas do profissional da área. O documento explica que o egresso deve ser detentor do conhecimento e domínio dos processos e técnicas para especificar e construir a solução de problemas, entre outros aspectos.

No campo do objetivo do curso ainda traz um complemento do que se sugere no PDI: “(...) além de técnicas e métodos, o estudante desenvolverá competências e habilidades de comunicação, relacionamento e trabalho cooperativo e em grupo. Deverá estar apto ainda a interpretar, sugerir e modificar o contexto sócio-político-econômico no qual se encontra”. (UFRPE – PPC Bacharelado em Sistemas de Informação, 2019, pág. 17). Porém, neste tópico, não identificamos informações quanto à questão da conduta ética e comprometida com as questões sociais, ambientais, sobretudo profissionais com base humanística, apesar de haver o componente curricular Metodologia Científica em seu conteúdo programático temas como Os direitos humanos como referencial ético da pesquisa científica” e “Declaração Universal dos Direitos Humanos.”

Já o campo Metodologia explica que grande parte das disciplinas oferecidas na matriz curricular do curso buscam ser desenvolvidas levando em consideração cenários reais de pesquisa e mercado, realizando-se constante costura entre as instâncias práticas e teóricas, explicitando ainda a interdisciplinaridade inerente a elas. Tudo isso evidenciada pela utilização de ferramentas tecnológicas que permitem vivenciar os próprios saberes teóricos discutidos em sala de aula. (UFRPE – PPC Bacharelado em Sistemas de Informação, 2019, p.106). Constatamos, assim, a consonância ao PDI quando especifica as metodologias utilizadas para destacar a aprendizagem ativa.

Um dos componentes curriculares do BSI intitulado Jogos Educacionais traz claramente as metodologias ativas através dos jogos. A ementa discorre sobre: O jogo através dos tempos; Conceitos e definições de produção de jogos digitais; O jogo e sua importância na educação;

Jogos de técnicas vivenciais; Tipos de Jogos; Como estruturar e aplicar um jogo na sala de aula; Educação Lúdica.

Ao comparar a Resolução Nº 5, de 16 de novembro de 2016, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação na área de Computação, conclui-se que o item Perfil do Egresso está em conformidade com o citado documento. Encontrando-se informações sobre habilidades e competências no tópico Objetivos do Curso. Já em relação às Metodologias não comparamos por não existir este ponto na mencionada Resolução.

Comparando também o Perfil do Egresso do PPC do BSI com Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação (MEC), observou-se que existe uma sintonia e que o projeto do curso preenche todos os requisitos para obter o Conceito 5 (cinco) na avaliação deste item. O MEC afirma que o perfil profissional do egresso precisa constar no PPC, precisa estar de acordo com as DCN (quando houver), expressar as competências a serem desenvolvidas pelo discente e as articular com necessidades locais e regionais, sendo ampliado em função de novas demandas apresentadas pelo mundo do trabalho.

#### 4.2.2.2 ANÁLISE DO PPC DO BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA

O PPC de Bacharelado em Administração Pública (BAP), no aspecto Perfil do Egresso, está plenamente em consonância com o PDI, trazendo, entre outras informações relevantes como formar profissionais de competência sólida e moderna, em condições plenas de atuação eficiente e eficaz, preocupados com a relevância social do produto de seus trabalhos, apresentando habilidades para proatividade e criatividade; raciocínio lógico, crítico e analítico; visão sistêmica e estratégica para negociações; tomada de decisão; liderança; e trabalho em equipe. Informa também que o egresso do BAP possui uma formação humanista e crítica, que contribui para sua formação profissional e como pesquisador. (UFRPE – PPC Bacharelado em Administração Pública, 2020, p.25)

A seção Metodologia presente neste Projeto não especifica a utilização de metodologias ativas como sugere o PDI da UFRPE. Mas em contrapartida, há no campo Organização Curricular os “Conteúdos de Formação Complementar: estudos de caráter transversal e interdisciplinar para o enriquecimento do perfil do formando”, que são tipos de metodologias ativas, portanto, adere-se ao PDI.

Em relação às Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Administração Pública, este PPC possui forte aderência na questão Perfil do Egresso. A redação

do Projeto traz um breve resumo sobre a formação científica, humanística e crítica que contribui para a formação como profissional e como pesquisador. Consoante ao que sugere as DCNs, o Projeto também traz as competências e habilidades detalhadas. Já no campo das Metodologias, as Diretrizes não mencionam tal assunto.

Considerando o Perfil do Egresso constante no PPC do BAP, identificamos que este está em harmonia ao que requisita o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação (MEC), podendo então, concluir que este aspecto encontra-se apto a ser avaliado com o Conceito máximo 5 (cinco).

#### 4.2.2.3 ANÁLISE DO PPC DA LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA

Ao analisar o PPC de Licenciatura em Computação (LC), no tópico Perfil do Egresso, entendemos que o texto está aderente ao que indica o PDI na UFRPE. Na redação, há informações específicas como as habilidades, as competências e as atitudes do egresso, comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática, entre outros pontos, conclui-se que há aderência ao PDI.

Por outro lado, identificamos no Projeto que há integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo do curso, configurando o uso de metodologias ativas, mas não está explicitado na seção Metodologia, como cita o PDI no tópico “Metodologias utilizadas na EAD”. Todavia verificamos que há dois componentes curriculares que abordam as metodologias ativas e aprendizagem significativas em seu conteúdo programático: “Metodologia do Ensino da Computação” e “Ação de Extensão 5”. Desta forma, percebe-se uma aderência ao PDI.

Em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Computação, em Engenharia de Software e de licenciatura em Computação, o PPC de LC traz no tópico Perfil do Egressos informações como as competências, habilidades e atitudes concernentes às DCNs. Sobre Metodologias, as Diretrizes não especificam tal aspecto.

Para obter a avaliação máxima do MEC, conforme o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação, especificamente no tópico Perfil do Egresso, o PPC deve: estar de acordo com as DCN (quando houver), expressar as competências a serem desenvolvidas pelo discente e as articular com necessidades locais e regionais, sendo ampliado em função de novas demandas apresentadas pelo mundo do trabalho. Após minuciosa análise, julgamos que este item do PPC de LC está em plena aderência ao documento do MEC, podendo ser avaliado com a conceituação 5 (cinco).

#### 4.2.2.4 ANÁLISE DO PPC DA LICENCIATURA EM ARTES VISUAIS COM ÊNFASE EM DIGITAIS QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA

No item Perfil do Egresso do PPC de Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais (LAVD) constatamos uma sintonia com o PDI ao mencionar especificamente as competências, habilidades e aptidões indispensáveis à atuação profissional na sociedade, nas dimensões artísticas, culturais, sociais, científicas e tecnológicas, a apropriação conhecimento técnico-científico, por exemplo.

Já na Metodologia constante no PPC de Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais explica sobre os recursos didáticos interativos utilizados no curso, discorre sobre a interatividade oferecida pela diversidade de ambientes, esclarece sobre o Ambiente Virtual de Suporte à Aprendizagem (AVA-UFRPE), seus atributos e vantagens, mas não expõe claramente as metodologias de ensino-aprendizagem no mencionado tópico, sendo assim, julgamos aderência parcial ao PDI. No documento, no campo Justificativa de oferta do curso, encontramos a informação sobre projetos interdisciplinares, que são metodologias ativas.

De acordo com PPC de Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais, modalidade a distância, este foi elaborado considerando os dispositivos legais que regulamentam o funcionamento do curso, entre eles, a Resolução CNE/CES no 1, de 16 de janeiro de 2009, que aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Artes Visuais. As competências e habilidades presentes na referida Resolução são transcritas de forma original na seção Perfil do Egresso deste PPC, confirmando a aderência do Projeto às DCNs.

No tocante à Metodologia, as DCNs do Curso de Graduação em Artes Visuais não trazem de forma detalhada em sua redação orientações para serem cumpridas pelos cursos de graduação. Contudo assegura, em seu parágrafo único do Art. 10 que os planos de ensino a serem fornecidos aos estudantes antes do início de cada período letivo, deverão conter a metodologia do processo ensino-aprendizagem.

Observando a sintonia deste PPC com o que expõem o PDI da UFRPE e as DCN e preenchendo os critérios de análise dispostos no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação (MEC), é possível avaliar o indicador Perfil do Egresso com o nível 5. Ao nosso ver, este indicador atende integralmente aos requisitos citados pelo MEC.

Ao analisar as metodologias dos PPCs, embora elas atendam de modo geral ao que estabelece o PDI da UFRPE, constatamos algumas lacunas no tocante à especificidade sobre quais metodologias ativas são utilizadas e de que maneira podem potencializar o processo ensino-aprendizagem, por exemplo. Dos quatro cursos analisados, três (BAP, LC e LAVD) não

detalham sobre quais e como são utilizadas as metodologias ativas e aprendizagem significativa na seção Metodologias, porém podemos encontrar essas informações em outras partes do Projeto. Entendemos que tais informações precisam estar concentradas neste tópico.

O PDI da UFRPE discorre o assunto de forma geral em “Metodologias utilizadas na EAD”:

(...) as metodologias ativas têm sido valorizadas, no sentido de evidenciarem o(a) estudante como protagonista na construção de percursos formativos pautados na autonomia e na flexibilidade de situações interativas para construção de aprendizagens significativas. Algumas metodologias ativas são utilizadas nos cursos de graduação EAD da UAEADTec para apoiar a aprendizagem e a autonomia de discentes, tais como: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem entre times, aprendizagem baseada em projetos. As metodologias utilizadas precisam destacar a aprendizagem ativa, considerando a avaliação formativa no processo de acompanhamento de discentes. Os(as) docentes planejam as metodologias e o desenho didático do AVA de acordo com as especificidades dos componentes curriculares, e tendo em vista as demandas de aprendizagem do(a)s discentes. (PDI - UFRPE, 2021, pág. 116)

O Artigo 1º da Resolução CONAES nº01, de 17 de junho de 2010 assegura que o Núcleo Docente Estruturante (NDE) de um curso de graduação constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso.

Para Pereira (2023), o papel desempenhado pelo NDE é fundamental na relação entre o curso e a formação de profissionais para o mundo social, atuando como um elo entre a instituição de ensino superior e o curso, garantindo a qualidade, coerência e atualização da formação acadêmica.

De acordo com Sakr e Vieira (2019) o NDE, ao objetivar a melhoria do processo de concepção e o desenvolvimento contínuo do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), tende a evitar que este se torne um mero documento sem utilização de fato. Entendemos que o PPC é um documento vivo, construído coletiva e democraticamente, e que deve impactar a sociedade pela formação de um egresso com criticidade em relação a questões atuais como o tema ambiental.

#### **4.2.3. Perfil do Egresso, formação ambiental crítica e perfil curricular dos cursos de graduação EAD/UFRPE à luz da Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani**

A ideia deste tópico é analisar os currículos dos cursos à luz da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) por entender que a educação é um instrumento de emancipação e transformação social. Essa abordagem educacional foi elaborada no Brasil por Dermeval Saviani nos anos

1980 e consiste em formar cidadãos capazes de intervir na sociedade de forma ativa e consciente, promovendo a justiça social e ambiental, e a equidade.

Segundo Malanchen (2015), o currículo não é uma concentração aleatória de conteúdos, tendo em vista que os conhecimentos necessitam ser organizados numa sequência que possibilite sua transmissão sistemática.

Saviani (2009) destaca que:

O currículo traz, na sua essência, questões econômicas, políticas, culturais e históricas que ultrapassam a ideia de uma simples seleção de conteúdos disciplinares. Dessa forma, um currículo sociocultural estaria propondo não só uma relação de conteúdos a serem seguidos, mas dimensões que possibilitem uma formação humana e emancipatória para aquele aluno, que é considerado um sujeito histórico. (Saviani, 2009)

Para Magalhães e Pena (2013), a ideia da PHC é buscar currículos cujos conteúdos sejam a preocupação central, porém que valorizem as contradições, dúvidas e questionamentos, através de uma organização que permita que o saber sistematizado, científico e erudito seja delineado de maneira lógica, ordenada e gradativa. Para os autores, tal pedagogia une os desejos de problematização crítica e a preocupação da formação por competências em garantir o domínio do conteúdo estabelecido.

Buscamos, desta forma, nesta dissertação, práticas educativas orientadas pela pedagogia histórico-crítica por se defender a capacidade desta em possibilitar a formação de um egresso com uma sólida formação gerencial e consciência das condições de seu tempo, da sua realidade e do seu papel como sujeito ativo da sociedade.

#### 4.2.3.1 ANÁLISE DO PPC DO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA À LUZ DA PHC

O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da UAEADTec/UFRPE teve sua primeira turma em 2008 e sua motivação para implantação do curso foi a de formar profissionais com conhecimentos, técnicas e métodos para o desenvolvimento de sistemas de informação e sua adequação às organizações. O atual PPC foi reformulado em 2019.

Quanto ao aspecto Perfil do Egresso, identificamos uma grande preocupação em formar profissionais “detentores do conhecimento e domínio dos processos e técnicas para especificar e construir a solução de problemas”, porém ausentes os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) no que concerne a prática social dentro do contexto da realidade em que o egresso está inserido. Pois, na perspectiva desta pedagogia, a educação envolve não só o conhecimento

científico, mas também que promova a transformação social e a formação integral dos indivíduos. Já na Metodologia, o PPC do curso entende que o ensino não corresponde a uma transmissão de informações, mas assume um caráter dialógico, problematizador e contextualizador do próprio objeto de conhecimento (Freire, 2005b). O documento discorre que:

As disciplinas oferecidas na matriz curricular do Curso, em grande parte buscam ser desenvolvidas levando em consideração cenários reais de pesquisa e mercado. Portanto e, para fazer jus ao próprio teor das disciplinas, realiza-se constante sutura entre as instâncias práticas e teóricas, explicitando ainda a interdisciplinaridade inerente a elas. Tal postura é evidenciada pela utilização de ferramentas tecnológicas que permitam vivenciar os próprios saberes teóricos discutidos em sala de aula. Tal postura metodológica, devidamente articulada por uma lógica de ensino-aprendizagem, fundamentará a pedagogia do curso. (UFRPE – PPC Bacharelado em Sistemas de Informação, 2019, pág. 106).

Entendemos que a Metodologia do curso do BSI tem aderência com a proposta da pedagogia de Dermeval Saviani também quando afirma que os variados cenários de ensino-aprendizagem, visam a inserção do estudante no mercado desde os primeiros anos do curso, contribuindo assim para a formação profissional na área, capaz de atuar em níveis, e de integrar criticamente conhecimentos teóricos, práticos, realidade socioeconômica, cultural e política.

No que diz respeito às práticas pedagógicas, o PPC exemplifica a utilização de ferramentas como fóruns de discussão, que propiciará a interatividade entre aluno-aluno e aluno-formadores, oferecendo maiores condições aos participantes para se conhecerem, trocarem experiências e debaterem temas pertinentes. O documento explica que neste espaço os alunos poderão elaborar e expor suas ideias e opiniões, possibilitando as intervenções dos formadores e dos próprios colegas com o intuito de instigar a reflexão e depuração do trabalho em desenvolvimento, visando a formalização de conceitos, bem como a construção do conhecimento.

Além disso, são utilizados portfólios usados individualmente ou em grupo, para propiciar um espaço importante para a socialização das atividades ou projetos desenvolvidos ao longo do processo de formação. (UFRPE – PPC Bacharelado em Sistemas de Informação, 2019, pág. 107).

No que concerne à formação complementar, os discentes são incentivados a realizar atividades extracurriculares que os deem experiência acadêmico-profissional, a exemplo dos estágios e atividades de extensão, como a semana de integração nos polos, onde durante essa semana os alunos ministram palestras, realizam exposições, oficinas, entre outras atividades, com a participação dos professores de todas as áreas dos cursos que a UAEADTec/UFRPE oferta na graduação. (UFRPE – PPC Bacharelado em Sistemas de Informação, 2019, pág. 107).

Pode-se observar que, apesar da existência de práticas pedagógicas que une a transmissão do conhecimento científico à vivência social do aluno, o PPC não cita especificamente a temática ambiental na composição das suas práticas pedagógicas.

#### 4.2.3.2 ANÁLISE DO PPC DO BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA À LUZ DA PHC

O Curso de Bacharelado em Administração Pública (BAP) a Distância da UFRPE teve suas atividades iniciadas em 2010. Seu PPC, atualizado em 2020, explica que o egresso deve ter uma formação centrada nos cidadãos, pautadas na ética, no pluralismo de ideias e saberes, na democracia e nas demandas da sociedade contemporânea, focado na formação de valores, buscando dar conta dos fluxos, da diversidade e das transformações da sociedade atual. (UFRPE – PPC Bacharelado em Administração Pública, 2020). Entende-se que tal afirmação encontra aderência na Pedagogia Histórico-Crítica por se preocupar com a formação de um cidadão consciente e protagonista da sua história. O objetivo geral do curso é:

“Formar profissionais com amplo conhecimento de Administração Pública, capazes de atuar no âmbito federal, estadual e municipal, administrando com competência as organizações governamentais e não governamentais, de modo proativo, democrático e ético, visando à transformação e o desenvolvimento da sociedade e do país. (UFRPE – PPC Bacharelado em Administração Pública, 2020, pág 23).

Seu perfil profissional de egressos menciona que o BAP está organizado tendo em vista a formação de profissionais com perfil aderente àquele demandado pelas organizações públicas contemporâneas, permitindo, por meio de disciplinas obrigatórias, da linha de formação específica, dos seminários temáticos, do estágio supervisionado e do Trabalho de Conclusão de Curso, a formação de competências que preparem o egresso para as contingências da gestão pública. (UFRPE – PPC Bacharelado em Administração Pública, 2020, pág. 24).

Especificamente no tocante à seção Metodologia do curso não identificamos ideias ou estratégias que se adequem ou se assemelhem aos pressupostos da PHC.

#### 4.2.3.3 ANÁLISE DO PPC DA LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA À LUZ DA PHC

Instituído pela UFRPE através da Resolução no 252/2007 de 10 de agosto de 2007, o curso de Licenciatura em Computação na modalidade a distância teve seu início em 2008, e seu PPC revisado e reestruturado em 2019. Em seu objetivo geral, o PPC assegura que o sentido educativo dos conhecimentos adquiridos neste curso deve ser aplicado à realidade regional, fortalecendo o vínculo entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão contribuindo para que

o profissional esteja sempre apto a vencer desafios e a resolver questões pertinentes à sua área de atuação. Aplicar o conhecimento científico à realidade do aluno é objetivo da PHC, isto é, tem aderência à teoria.

Ao analisar o Perfil do Egresso, identificamos que uma das competências do profissional licenciado em Computação é o comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática e a explicitação proposta por esta competência são disciplinas que valorizam aspectos éticos, ambientais, direitos humanos, legalidades, relações interraciais estão presentes no currículo proposto em disciplinas, a exemplo de: “Computador e Sociedade, Educação das Relações Étnicorraciais, Educação Brasileira e Psicologia” que capacitam o licenciado a reconhecer e respeitar as diversidades de seus alunos e o uso da computação como instrumento de mudança de valores sociais. (UFRPE – PPC Licenciatura em Computação, 2020, pág 24). A ideia da formação profissional crítica adere à teoria da Pedagogia Histórico-Crítica.

Em sua Metodologia de Ensino e Aprendizagem, o PPC de Licenciatura em Computação explica sobre o linguagens e mídias, sobre as atividades de tutoria e nivelamento. Não observou-se, porém, nenhuma proposta pedagógica aderente à PHC.

#### 4.2.3.4 ANÁLISE DO PPC DA LICENCIATURA EM ARTES VISUAIS COM ÊNFASE EM DIGITAIS QUANTO AO PERFIL DO EGRESSO E À METODOLOGIA À LUZ DA PHC

O curso de Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais foi criado através da Resolução CEPE No 385/2009 de 21 de outubro de 2005, aprovado em 2 de setembro de 2009, que aprovava também seu primeiro Projeto Pedagógico de Curso, sendo este revisado e reformulado em 2019.

No que concerne ao aspecto Perfil do Egresso apresenta que o curso de graduação em Artes Visuais deve ensinar, como perfil do formando, capacitação para a produção, a pesquisa, a crítica e o ensino das Artes Visuais, visando ao desenvolvimento da percepção, da reflexão e do potencial criativo(...) (UFRPE – PPC Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais, 2019, pág. 31). Neste tópico não foi identificado nenhum pressuposto da PHC. No campo da Metodologia de ensino e aprendizagem, o PPC não aponta aderência à PHC, uma vez que não menciona nenhum pressuposto teórico-crítico em sua redação. Desta forma, concluímos ser pouco provável que as práticas pedagógicas sejam orientadas pelas ideias do Saviani.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação ao meio ambiente é um tema relevante e uma crescente preocupação global, uma vez que os recursos naturais estão cada vez mais ameaçados em consequência da ação humana. Pode-se citar diversos problemas de ordem ambiental, entre eles, as mudanças climáticas, aquecimento global, a escassez de recursos naturais e os resíduos sólidos.

Diante deste cenário, a Tecnologia da Informação Verde surgiu como um movimento global que visa mitigar os impactos do desenvolvimento tecnológico no meio ambiente. Desta forma, as universidades desempenham um papel estratégico na formação crítica do egresso, oferecendo uma plataforma crucial para a educação, promovendo a conscientização e a ação em prol da sustentabilidade.

Neste contexto, a presente dissertação trouxe como proposta a adoção da TI Verde como componente pedagógico para os cursos de graduação da Unidade Acadêmica de Educação a distância e Tecnologia (UAEADTec) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Este estudo apregoa a disseminação de conhecimentos sobre a questão ambiental/TI Verde nas matrizes curriculares dos cursos com foco na modalidade a distância, direcionada a desenvolver a consciência socioambiental dos egressos do curso.

Esta pesquisa utilizou o Mapeamento Sistemático da Literatura para entender como a TI Verde tem sido apresentada na literatura brasileira. A ausência de estudos sobre o assunto contrasta com a importância e urgência da temática ambiental. Os resultados demonstram carência de trabalhos qualificados sobre a TI Verde no Brasil, especificamente, do tema como componente pedagógico nas matrizes curriculares dos cursos do ensino superior.

Outrossim, tal resultado confirma que o tema é abordado com enfoque majoritariamente institucional, voltado para as políticas internas sustentáveis nas universidades como um todo. Ribeiro (2020) corrobora com esse entendimento que, no Ensino superior é dada uma atenção secundária a este conhecimento na sala de aula. Entendemos que é fundamental que as instituições de ensino superior promovam a inclusão da TI Verde em seus currículos de forma abrangente e integrada, proporcionando aos futuros profissionais necessárias para construir um futuro mais sustentável.

Desta forma, conclui-se que são necessários estudos mais detalhados sobre o emprego da temática ambiental/TI Verde nas atividades de ensino nas Instituições de Ensino Superior e sobre sua importância na formação crítica do egresso. Assim, uma sugestão de estudos futuros é examinar a percepção dos docentes e coordenadores de curso sobre a adequação das grades curriculares dos cursos de graduação em relação à temática ambiental/TI Verde.

Na pesquisa documental analisamos documentos internos norteadores da estrutura normativa da UFRPE, como os Projetos Pedagógicos dos Cursos - PPCs de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), Bacharelado em Administração Pública (BAP), Licenciatura em Computação (LC) e Licenciatura em Artes Visuais com ênfase em Digitais (LAVD), todos da UAEADTEc e o Plano de Desenvolvimento Institucional da UFRPE (PDI). Além dos documentos externos à universidade, como as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN e o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância - Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento (Inep/MEC).

Para explicar a problematização desta pesquisa, de início, foi realizada a primeira análise dos PPCs quanto à inclusão do tema “Meio ambiente e/ou TI Verde” como componente pedagógico no ementário e matriz curricular. Percebeu-se a escassez da abordagem do tema nos componentes curriculares e conteúdos programáticos nos quatro cursos mencionados. Com estes resultados, espera-se incentivar a inserção da temática ambiental/TI Verde nos currículos dos cursos da UAEADTEc, seja como componente curricular, seja no próprio conteúdo programático das disciplinas.

Utilizou-se o método comparativo para realizar um trabalho minucioso com a finalidade de investigar a aderência dos PPCs aos demais documentos supracitados no que tange ao Perfil do Egresso e as metodologias. Em linhas gerais, percebeu-se que houve consonância entre os documentos verificados.

Quanto à análise dos PPCs à luz da Pedagogia Histórico-Crítica, identificou-se a baixa adesão a esta teoria. Podemos concluir que é pouco provável que as práticas pedagógicas dos PPCs investigados estejam sendo orientadas por pressupostos críticos. Inferimos isto por não identificarmos um diálogo direto com os princípios da PHC.

Com a proposição de um **Guia didático para o ensino da TI verde para os cursos de graduação a distância da UFRPE**, produto desta dissertação, esperamos subsidiar os cursos da UAEADTEc, com vistas a servir de estímulo a professores e pesquisadores que desejem inserir esta temática em suas atuações acadêmicas. Com isso, esperamos que aconteça uma experiência coletiva e gradual de ações importantes na dimensão ambiental dentro das matrizes curriculares dos cursos, como a conscientização dos docentes acerca da preservação ambiental em seus diversos cenários.

Entendemos, portanto, que a formação socioambiental do egresso é fundamental para preparar profissionais capazes de enfrentar os desafios ambientais contemporâneos e promover a sustentabilidade. Esses profissionais vão adquirir não somente conhecimento técnico e habilidades práticas, mas também estarão comprometidos com a ética, a responsabilidade social

e a liderança em sustentabilidade. Eles estarão aptos a contribuir significativamente para a proteção do meio ambiente e o bem-estar das comunidades, integrando soluções inovadoras e sustentáveis em suas práticas profissionais.

## REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson. Infowester. **O que é Tecnologia da Informação (TI)?** 2013. Disponível em: <https://www.infowester.com/ti.php>. Acesso em 5 de março de 2022.

AMIEL, Tel; SANTOS, Karen. **Uma análise dos termos de uso de repositórios de recursos educacionais digitais no Brasil**. Revista Trilha Digital, v. 1, n. 1, 2013.

BADR, Eid *et al.* **Educação ambiental: conceitos, histórico, concepções e comentários à Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n. 9.795/99)**. Manaus: Editora Valer, 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em 20 março 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sinaes: Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação: presencial e a distância – Recredenciamento e Renovação de Reconhecimento**. Brasília, outubro de 2017b. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2017/curso\\_reconhecimento.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf) Acesso em 23 de março de 2024.

BRUNDO, Eduarda Rodrigues. **Desenvolvimento e validação de um modelo de TI verde para Instituições Públicas de Ensino Superior**. 2021.

BRUNDTLAND, Gro Harlem; COMUM, **Nosso Futuro**. Relatório Brundtland. Our Common Future: United Nations, 1987.

BASSANI, João Carlos Barbosa. **A teoria crítica de Max Horkheimer**. 2014. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/4728/1/458201.pdf>

BATISTA, Lara Miguel Batista Miguel; DA CUNHA, Virginia Mara Próspero. **O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem**. *Docent Discunt*, 2021, 2.1: 60-70.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura et al. **Qual educação ambiental**. Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural, 2001. [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Revista\\_Agroecologia\\_parte11.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Revista_Agroecologia_parte11.pdf) Acesso em 13 de março de 2022.

CARVALHO, Pierre Pereira Morlin de. **A importância da elicitação de requisitos de software no escopo das ações desenvolvidas segundo a TI Verde**. Rio de Janeiro, 2012. Dissertação de Mestrado.

CHAVES, Erdilânia Morais Marinho. **Uma análise do impacto do Ambiente Virtual de Aprendizagem para a Evasão na Educação a Distância**. 2021 Dissertação de Mestrado.

DA CUNHA, Rodrigo Carvalho; MALDANER, Jair José; CAVALCANTE, Rivadavia Porto. **Pedagogia histórico-crítica e educação em direitos humanos: alternativas para o desenvolvimento de uma cultura de promoção e respeito dos direitos humanos**. Debates em Educação, v. 12, n. 26, p. 418-439, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8478>. Acesso em: 20 nov. 2023.

DA SILVA, Raphael Junger; GOMES, Monica Zaidan; SANCOVSCHI, Moacir. **Como alunos de contabilidade percebem a contribuição de contadores para a adoção de práticas de sustentabilidade e de green it nas organizações**. Contextus–Revista Contemporânea de Economia e Gestão, v. 17, n. 1, p. 145-174, 2019.

DAVIDSON, E. J. **Evaluation methodology basics**. Thousand Oaks: Sage, 2005

DE ALBUQUERQUE URQUIZA, Marconi; MARQUES, Denilson Bezerra. **Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica**. Entretextos, v. 16, n. 1, p. 115-144, 2016.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The SAGE handbook of qualitative research**. California: Sage Publications, 2011.

DE ARAUJO, Elizia Paes. As práticas pedagógicas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

DE OLIVEIRA, Paulo Fonseca Ramos; DE OLIVEIRA, Betane Faria; ROHRICH, Sandra Simm. **Sustentabilidade em instituições de ensino superior: Uma revisão sobre as conferencias internacionais Para a sustentabilidade em IES**. XVI Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, v. 13, 2016.

DE SOUZA-LIMA, José Edmilson; ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. **Educação Ambiental: breves considerações epistemológicas**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, v. 8, n. 4, p. 20-50, 2015.

ELKINGTON, John. **The triple bottom line. Environmental management: Readings and cases**, v. 2, p. 49-66, 1997.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Saraiva. 2001

FLEURY, Maria Tereza Leme; WERLANG, Sergio. **Pesquisa aplicada: reflexões sobre conceitos e abordagens metodológicas**. 2017

GARCIA, Thauane Moura; DA SILVA, Maicson Gabriel Gomes; DO NASCIMENTO, Rogério Patrício Chagas. **Mapeamento Sistemático: Adoção de Padrões de Interoperabilidade no Governo**. 2018.

- GARCIA, Vera L.; JUNIOR, Paulo Marcondes Carvalho. **Educação à distância (EAD), conceitos e reflexões**. Medicina (Ribeirão Preto), v. 48, n. 3, p. 209-213, 2015.
- GASPARIN, J.L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. Ed. Campinas: Autores Associados, 2015. 190p.
- GASPARIN, João Luiz; PETENUCCI, Maria Cristina. **Pedagogia histórico crítica: da teoria à prática no contexto escolar**. Dia a dia Educação, Paraná, v. 2, p. 2289-8, 2014.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas SA, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.
- GUEDES, Marília Gabriela Menezes; LEITÃO, Edineide Souza Sá. **A contribuição da proposta educacional de Paulo Freire para a prática pedagógica docente na educação infantil e na educação de jovens e adultos**. Revista e-Curriculum, v. 14, n. 1, p. 35-55, 2016.
- GUERRA, Antonio Fernando Silveira; FIGUEIREDO, Mara Lúcia. **Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas**. Educar em Revista, p. 109-126, 2014.
- GUILHERME, Alexandre Anselmo; CHERON, Cibele. **Guia prático de pesquisa em Educação**. 2021.
- GURSKI, Bruno; GONZAGA, Roberto; TENDOLINI, Patricia. **Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental**. Administração de Empresas em Revista, v. 1, n. 7, p. 65-79, 2012.
- JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, n. 118, p. 189-206, 2003.
- JESUS, Lucas Antônio Feitosa de. **TI Verde na Educação Profissional e Tecnológica: Um Estudo de Caso no Instituto Federal de Sergipe - Campus Socorro**, 2020.
- JUNIOR, Ismar Macário Pinto; CUNHA, Monica Ximenes Carneiro; DE SOUZA
- JUNIOR, Marcilio Ferreira. **Estudo comparativo da adoção de práticas de tecnologia da informação verde em instituições de ensino superior**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 11, n. 4, p. 270-286, 2020.
- JÚNIOR, Nelson Dias da Costa. **Proposta de abordagem para adoção a TI verde para uma universidade sustentável**. Catalão – Goiás, 2020. Dissertação de Mestrado.

KITCHENHAM, B. **Evidence-based software engineering**. *Software Engineering*, [S.l.], 2004.

LUNARDI, G.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S., **TI VERDE**: Uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, vol. 20, núm. 1, janeiro-abril, 2014, pp. 1-30.

MANZINI, Eduardo José. **Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação**. *Revista Percurso*, v. 4, n. 2, p. 149-171, 2012.

MARTIN, Aline Schmidt San. **Adoção da ti verde em organizações públicas federais no Rio Grande do Sul e o seu impacto na sustentabilidade ambiental**. 2018. Dissertação de Mestrado.

MARTINS, G. de A.; THEÓFILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

MEDEIROS, Jonas; BALDIN, Nelma. **Tecnologia da Informação Verde (TI Verde)**: Uma abordagem sobre a educação ambiental e a sustentabilidade na educação profissional e tecnológica. *Educação no Século XXI—Volume 20 Meio Ambiente-Tecnologia*, p. 57, 2015.

MAGALHÃES, Anderson; PENA, Roberto Patrus Mundim. **A pedagogia histórico-crítica nos cursos superiores de administração**. *Revista Pretexto*, v. 15, n. 1, p. 29-43, 2014.

MALANCHEN, Julia. **Pedagogia histórico-crítica e saber objetivo versus multiculturalismo e o relativismo no debate curricular atual**. *Germinal: marxismo e educação em debate*, v. 7, n. 1, p. 58-67, 2015.

MEDEIROS, Marcelo. Pesquisas de abordagem qualitativa. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 14, n. 2, p. 224-9, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cartilha A3P**: Agenda ambiental na administração pública. 5. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

MIKHAILOVA, Irina. **Sustentabilidade**: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática, *Revista Economia e Desenvolvimento*, n. 16, 2004. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii\\_sustentabilidade.pdf](http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf)

MMA. **A3P**-Agenda Ambiental na Administração Pública. 5. ed. Brasília, DF, 2009. 95 p.

MOLL, Jaqueline. **Educação Ambiental: Série Cadernos Pedagógicos** (Programa mais Educação - Ministério da Educação - MEC), 2013.

MONTEIRO, Renata Lúcia de Souza Gaúna; SANTOS, Dayane Silva. **A utilização da ferramenta Google Forms como instrumento de avaliação do ensino na Escola Superior de Guerra**. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação*, v. 4, n. 2, p. 27-38, 2019.

MORAIS, Elayne; RIBEIRO, Aline; AMIEL, Tel. **Recursos Educacionais Abertos: Um caderno para professores**. Campinas: UNICAMP: 2011. Disponível em: <https://educacaoaberta.org/cadernorea/>. Acesso em: 07 nov. 2023.

MOURA, Talles Martins. **Análise da implementação de práticas de TI verde em um instituto federal de educação, ciência e tecnologia**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MURUGESAN, San. **Harnessing green IT: Principles and practices**. IT professional, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.

OLIVEIRA, Paulo Fonseca Ramos; OLIVEIRA, Betane Faria; ROHRICH, Sandra Simm. **Sustentabilidade em instituições de ensino superior: uma revisão sobre as conferências internacionais para a sustentabilidade em IES**. XVI Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, v. 13, 2016.

ONU, Organização das Nações Unidas, **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 23 out. 2023

PEREIRA, Rosiene Gomes. **O Núcleo Docente Estruturante—NDE e as ações de gestão dos coordenadores de curso de licenciatura**. 2023.

PETERSEN, K., FELDT, R., MUJTABA, S., et al., 2008, “**Systematic mapping studies in software engineering**”. In: 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, v. 17. sn.

QUEIRÓS, Raul Carlos Costa; MÉXAS, Mirian Picinini; DRUMOND, Geisa Meirelles. **Tecnologia da Informação Verde nas organizações: uma visão estratégica**. Sistemas & Gestão, v. 15, n. 2, p. 103-112, 2020.

REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. **Pesquisa-ação em educação ambiental**. Pesquisa em educação ambiental, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008.

RIBEIRO, Marcello Batista. **TI Verde na formação do cientista da computação: um estudo voltado às práticas sustentáveis em uma universidade amazônica**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará.

SAKR, Mayara Rohrbacher; VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski. O núcleo docente estruturante (NDE): A experiência de uma instituição. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, v. 12, n. 2, p. 179-192, 2019.

SALLES, A. C., ALVES, A. P. F., DOLCI, D. B., & LUNARDI, G. L. (2016). **Tecnologia da informação verde: um estudo sobre sua adoção nas organizações**. Revista de Administração Contemporânea, 20(1), 41-63.

SANDRI, Letícia; MANTOVANELI JUNIOR, Oklinger; FAUSTINO, Annemara. **Elementos contextuais do processo de transição das agendas de desenvolvimento ODM–ODS**. 2020.

SANTOS, Marcus Paulo Reis; DE MELO CUNHA, Maria Bernadete. **Concepções de Educação Ambiental no Ensino de Química**, 2017. <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2156-1.pdf>

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia: o espaço da educação na universidade**. Cadernos de pesquisa, v. 37, n. 130, p. 99-134, 2007.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 11. Ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Autores associados, 2021.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica e pedagogia da libertação: aproximações e distanciamentos**. *Geminal: marxismo e educação em debate*, v. 13, n. 3, p. 170-176, 2021.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica, construção do ser social e educação ambiental**. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 26, Ed. Esp., p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/73548>. Acesso em: 17 jul. 2024.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. **Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos**. *Qualitas Revista Eletrônica*, v. 16, n. 1, 2015.

SILVA, Fabíola da *et al.* **Plano de Ação TI Verde na Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto**. Centro Paula Souza, 2013.

SILVA, Lidiane Rodrigues Campêlo da *et al.* **Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente**. In: Congresso Nacional de Educação. 2009. p. 4554-4566.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. **Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa**. *Revista da escola de enfermagem da USP, São Paulo*, v. 46, n 1, p. 208-218, fev. 2012.

SOUZA, Rodrigo Alves Augusto de *et al.* **Aplicabilidade da tecnologia da informação verde no contexto universitário**. 2019.

VALENTE, José Armando. **A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias de digitais de informação e comunicação**. *Revista Unifeso – Humanas e Sociais*, v. 1, n. 1, p.141–166, 2014.

ZANIN, Alice Aquino. **Recursos educacionais abertos e direitos autorais: análise de sítios educacionais brasileiros**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, 2017.

ZUCCHINI, Lilian Giacomini Cruz; BEXIGA, Vitor Abrahão Cabral; COSTA, Letícia Recalde. **Educação Ambiental Histórico-Crítica: a construção do ser social e o**

**desenvolvimento de uma consciência ecológica para a transformação da sociedade:**  
**Historical-Critical** Environmental Education: the construction of the social being and the  
development of an ecological awareness for societal transformation. Revista Cocar, n. 23, 2024.

## APÊNDICE A - PRODUTO DA PESQUISA

Ana Beliza Diniz Cordeiro de Oliveira  
José de Lima Albuquerque

**GUIA DIDÁTICO  
PARA O ENSINO DA  
TI VERDE**

para os cursos de graduação a distância  
da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco (UFRPE)



Recife  
2024

**Universidade Federal Rural de Pernambuco**

**Programa de Pós-Graduação em Tecnologia  
e Gestão em Educação a Distância**

**Produto Educacional:**

Guia didático para o ensino da TI Verde para os  
cursos de graduação a distância da UFRPE

**Autoria:**

Ana Beliza Diniz Cordeiro de Oliveira  
José de Lima Albuquerque



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL RURAL  
DE PERNAMBUCO**



**PPGTEG**

Programa de Pós-graduação  
em Tecnologia e Gestão em  
Educação a Distância



## SUMÁRIO

### 01

Apresentação

### 02

Sobre os autores

### 03

O que é Tecnologia da Informação Verde?

### 07

Projetos pedagógicos na Educação a Distância da UFRPE e a temática ambiental

### 08

Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem e sua aplicação em Projetos Integradores

### 11

TI Verde como componente pedagógico em projetos de cursos de graduação: proposta de implantação

### 13

Considerações Finais

### 14

Referências



# APRESENTAÇÃO



Este Guia Didático é um produto educacional fruto da pesquisa intitulada As Tecnologias da Informação Verde como componentes dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação: uma proposta para os cursos de Educação a Distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco, desenvolvido por Ana Beliza Diniz Cordeiro de Oliveira, sob orientação do professor Dr. Prof. Dr. José de Lima Albuquerque. Este estudo ocorreu no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Este material é um Recurso Educacional Aberto (REA) cuja proposta é apresentar o tema TI Verde, as boas práticas de TI Verde e seus benefícios no âmbito da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia. O intuito do Guia é implementá-lo de forma gradual inicialmente nas práticas pedagógicas dos cursos de graduação da UAEADTec, com vistas à formação profissional dos discentes.

Haja vista o fato de o Guia estar disponível on-line, entende-se que sua proposta não é estanque, mas aberta a reconstruções coletivas. Portanto, espera-se que este instrumento possa ser utilizado como matéria-prima a partir da qual outras produções de mesma natureza sejam desenvolvidas. Este Guia também pretende servir de estímulo a professores e pesquisadores que desejem inserir esta temática em suas atuações acadêmicas.

Boa leitura!

Ana Beliza Diniz Cordeiro de Oliveira



## **SOBRE OS AUTORES**

### **ANA BELIZA DINIZ CORDEIRO DE OLIVEIRA**



Graduada em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela UNIAESO - Centro Universitário AESO Barros Melo e mestranda em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia (UAEADTec) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Desde 2020 é técnico-administrativo em educação da UFRPE.



### **JOSÉ DE LIMA ALBUQUERQUE**

Professor Titular da Área de Administração Aplicada do Departamento de Administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1985), especialização em engenharia econômica pela Universidade Católica de Pernambuco (1989), especialização em capacitação pedagógica do docente universitário pela UFRPE (1989), mestrado em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (1992) e Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (2002). Atualmente é Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância DA UFRPE e é coordenador do PROFIAP/UFRPE (Mestrado Profissional em Administração Pública da Rede Nacional - PROFIAP).

## 1. O QUE É TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE ?



Tecnologia da Informação Verde ou TI Verde é uma dinâmica mundial na área de Tecnologia da Informação para redução dos efeitos do consumo de recursos e tecnologias nas cadeias produtivas e ecossistemas. Envolve práticas ecológicas como o armazenamento em nuvem, a conscientização quanto ao uso de energias e insumos, a modernização dos equipamentos para que eles tenham mais vida útil e o estabelecimento de políticas adequadas de descarte.

A evolução tecnológica trouxe diversos benefícios à sociedade no tocante à facilidade de acesso à informação, à questão da mobilidade, à inovação, à praticidade, entre outros. Porém, esse rápido avanço vem provocando grandes alterações ambientais. Dentro deste cenário, é urgente que o ser humano se relacione melhor com o meio ambiente, inclusive na área de Tecnologia da Informação (TI).

O crescimento contínuo do setor de TI fez surgir uma preocupação relacionada ao impacto ambiental. Para se ter ideia do dano ao meio ambiente, Lunardi *et al.* (2011) afirma que esta área representa a terceira maior fonte de consumo de energia dentro das grandes empresas. Sendo a energia elétrica é responsável pela emissão de gases de efeito estufa (GEE), dentre os quais o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o mais expressivo, como menciona Sanquetta (2017).

Para Murugesan (2008) “reduzir o consumo de energia elétrica é a chave principal para reduzir as emissões de dióxido de carbono e seu impacto no meio ambiente e no aquecimento global.” Para se ter uma dimensão, o autor explica que cada computador em uso gera cerca de uma tonelada de dióxido de carbono por ano.

Nestes tempos em que a informação e as novas tecnologias assumem um papel cada vez mais de destaque, como o ciberespaço, multimídia, metaverso, inteligência artificial, internet, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa do meio ambiente da qualidade de vida (Jacobi, 2003).



Convergindo para esta ideia de conscientização e responsabilidade socioambiental, enveredaremos, especificamente para o ramo da Tecnologia da Informação (TI) que, aliada às práticas sustentáveis, resultou na chamada “Tecnologia da Informação Verde ou TI Verde”.

A TI Verde refere-se a um conjunto de medidas estratégicas focadas em reduzir e mitigar os efeitos da tecnologia no meio ambiente. Segundo Murugesan (2008), a TI Verde pode ser definida como:

*O estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação - de forma eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente. (Murugesan, 2008, p.25)*

Para Salles et al. (2016, p. 43), se refere a atividades distintas para reduzir os impactos negativos e maximizar os impactos positivos da ação do indivíduo sobre o meio ambiente, através do uso da TI e dos serviços e produtos por ela oportunizados em todo o seu ciclo de vida.

**→ A Tecnologia da Informação Verde é uma abordagem inovadora e consciente que visa conciliar o desenvolvimento tecnológico com a preservação do meio ambiente.**

## ALGUMAS DAS PRINCIPAIS PRÁTICAS DE TI VERDE



### PRÁTICAS DE CONSCIENTIZAÇÃO

- Campanhas de conscientização
- Fornecedores com selo verde
- Política de sustentabilidade
- Teletrabalho/vídeoconferência
- Prédio verde

### FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA



- Uso de energias renováveis
- Aproveitamento do calor para outros fins
- Aproveitamento da água



### DESCARTE E RECICLAGEM

- Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos
- Descarte correto
- Recolhimento de materiais
- Doação ou entrega de equipamentos

### HARDWARE



- Equipamentos mais eficientes
- Eliminação de componentes nocivos nos produtos
- Produtos novos com componentes reciclados
- Aumento do ciclo de vida dos produtos

## PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DE TI VERDE (LUNARDI, SIMÕES E FRIO, 2013)

**Conheça alguns dos diversos benefícios que a TI Verde proporciona ao meio ambiente:**

- a) redução de custos;
- b) redução do consumo de energia;
- c) economia de espaço;
- d) imagem institucional;
- e) economia de papel;
- f) redução de emissão de gases;
- g) redução de insumos;
- h) redução do lixo eletrônico; e
- i) maior ciclo de vida.

## 2. PROJETOS PEDAGÓGICOS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFRPE É A TEMÁTICA AMBIENTAL



Incorporar a temática ambiental nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação (PPCs) é fundamental para promover a formação de profissionais capacitados a enfrentar os desafios ambientais e a implementar práticas sustentáveis em suas áreas de atuação.

Embora os Projetos Pedagógicos analisados abarquem disciplinas que trabalham com a temática ambiental, quando se trata do tema específico TI Verde percebemos que existe uma carência muito grande, não havendo uma discussão mais aprofundada sobre a TI verde nas matrizes curriculares.

Considera-se que é possível reverter esse quadro de escassez de currículos e disciplinas sobre a temática ambiental/TI Verde nestes cursos ligados à Tecnologia da Informação (como BSI, LC e LAVD) e ainda, Bacharelado em Administração Pública, que deveriam encabeçar a TI Verde no ensino, pesquisa e extensão.

A nossa sugestão é que, no momento da reformulação das matrizes curriculares e elaboração dos PPCs, os Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs) possam envidar mais atenção a este aspecto. Cabe observar que a integração do tema nos PPCs pode ocorrer de várias maneiras, incluindo disciplinas específicas, projetos interdisciplinares e atividades práticas, por exemplo.

É possível assegurar, desta forma, que a inclusão desse componente no projeto pedagógico do curso tem um impacto relevante na formação do estudante. Podem-se destacar como competências e habilidades que se deseja desenvolver no aluno: a de compreender a atuação profissional como uma forma de intervenção do indivíduo na sociedade, devendo esta intervenção refletir uma atitude crítica, de respeito aos indivíduos, à legislação, à ética, ao meio ambiente, tendo em vista contribuir para a construção da sociedade presente e futura.

### 3. METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM E SUA APLICAÇÃO EM PROJETOS INTEGRADORES



As metodologias ativas são grandes aliadas no processo educacional. Elas colocam os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa e o engajamento. Tais metodologias se referem a uma variedade de estratégias de ensino, como: aprendizagem baseada em problemas, problematização, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por pares, *design thinking* e sala de aula invertida, dentre outras.

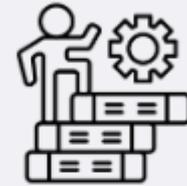
De acordo com Sobral e Campos (2012), sua concepção é baseada na educação crítico-reflexiva, com base no estímulo no processo de ensino-aprendizagem, resultando em um abarcamento por parte do aluno na busca pelo conhecimento. Sendo assim, a ideia é que os alunos deixem o lugar passivo, como coadjuvante para se tornarem protagonistas do próprio processo de aprendizagem, aprendendo de forma autônoma e participativa, enquanto o professor é mediador na aprendizagem, sendo assim um trabalho colaborativo (Batista; Da Cunha, 2021).

Tais metodologias são especialmente eficazes quando aplicadas em projetos integradores, que têm como objetivo conectar e aplicar conhecimentos de diferentes áreas ou disciplinas para resolver problemas complexos e reais.

Para Moran (2018), são projetos que articulam vários pontos de vista, saberes, áreas de conhecimento, trazendo questões complexas, do dia a dia e que fazem perceber aos estudantes que o conhecimento segmentado (disciplinar) é composto de olhares pontuais para conseguir encontrar significados mais amplos.

Os problemas e projetos interdisciplinares ajudam muito a perceber as conexões entre as disciplinas. Podem ser realizados utilizando todas as técnicas apontadas antes (dentro e fora da sala de aula, em vários espaços, onde o digital pode ser muito importante, assim como o desenvolvimento de jogos, histórias, produtos).(Moran, 2018)

## EXEMPLOS DE METODOLOGIAS ATIVAS



Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	Aprendizagem Baseada em Projetos (BPL)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• É um modelo de aprendizagem em que questões são apresentadas aos alunos para que eles possam discutir, pesquisar e encontrar soluções. São utilizados problemas complexos e reais do dia a dia como ponto de partida para o desenvolvimento de habilidades, aquisição de conhecimento, além de estimular a criatividade.</li> <li>• Essa abordagem promove o aprendizado ativo, crítico e colaborativo, preparando os estudantes para enfrentar desafios do mundo real de forma eficaz e inovadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que também tenha ligação com sua vida fora da sala de aula.</li> <li>• Durante o processo eles têm contato com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico, criativo e a percepção de que existem várias maneiras para a realização de uma tarefa, tidas como competências necessárias para o século XXI.</li> </ul>
Sala de Aula Invertida	Gamificação
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta abordagem inverte a lógica tradicional do ensino. Os alunos estudam conteúdos teóricos fora da sala de aula e utilizam o tempo em classe para atividades práticas e discussões. Ou seja, os alunos aprendem antecipadamente e ganham autonomia e domínio sobre o assunto tornando-se protagonista do seu processo de aprendizagem.</li> <li>• Esta é uma estratégia metodológica cujo objetivo é tornar as salas de aula mais envolventes para os alunos, auxiliando-os a "aprender a aprender". (Morais, 2022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O termo gamificação significa a aplicação de elementos utilizados no desenvolvimento de jogos eletrônicos, tais como estética, mecânica e dinâmica, em outros contextos não relacionados a jogos (Kapp, 2012). Desta forma aprendizado torna-se mais envolvente e motivador.</li> </ul>

## BENEFÍCIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM PROJETOS INTEGRADORES

01

### Desenvolvimento de Competências:

As metodologias ativas promovem habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe.



02

### Engajamento e Motivação:

Ao envolver os alunos ativamente no processo de aprendizagem, aumenta-se o interesse e a motivação.



03

### Aprendizagem Significativa:

Os alunos conectam teorias com a prática, tornando o aprendizado mais relevante e aplicável.



04

### Integração Interdisciplinar:

Projetos integradores permitem a aplicação de conhecimentos de diversas áreas, promovendo uma visão holística e integrada do conhecimento.





## **TI VERDE COMO COMPONENTE PEDAGÓGICO EM PROJETOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO**

A inserção da TI Verde como componente pedagógico em projetos de cursos de graduação no ensino superior é uma relevante iniciativa para promover a formação crítica e a consciência ambiental entre os estudantes e futuros egressos.

Implementar esta temática nas matrizes curriculares dos cursos pode ajudar a criar uma cultura de sustentabilidade entre os alunos e preparar futuros profissionais para contribuir de forma significativa para a TI Verde em suas carreiras.

Ao integrar a TI Verde aos currículos de cursos de graduação, os alunos podem adquirir conhecimentos e habilidades essenciais para o desenvolvimento de soluções tecnológicas sustentáveis. O ensino de práticas e tecnologias da TI Verde pode ser implementado por meio de disciplinas específicas, projetos interdisciplinares, atividades extracurriculares e workshops.



A seguir, apresentamos propostas de implantação da TI Verde nos PPCs:

## 1. Desenvolvimento Curricular

### Incluir TI Verde em Disciplinas Existentes

- **Tecnologia da Informação:** Integrar conceitos de TI Verde em disciplinas de TI, como eficiência energética, gestão de resíduos eletrônicos e design sustentável de data centers.
- **Administração e Gestão:** Incorporar práticas de sustentabilidade em disciplinas de administração de empresas, destacando a importância da TI Verde na gestão corporativa.
- **Engenharia e Ciências da Computação:** Abordar temas como desenvolvimento de software sustentável, computação em nuvem eficiente e otimização de recursos.

### Novas Disciplinas

- **TI Verde e Sustentabilidade:** Criar uma disciplina específica que explore profundamente os conceitos de TI Verde, incluindo estudos de caso, políticas de TI sustentável e impactos ambientais.
- **Projetos Interdisciplinares:** Incentivar a criação de projetos interdisciplinares onde estudantes de diferentes cursos trabalhem juntos em iniciativas de TI Verde.
- **Projetos Práticos:** Incentivar projetos práticos onde os alunos possam aplicar conceitos de TI Verde em situações reais, como a otimização de recursos em datacenters ou o desenvolvimento de software com eficiência energética.

## 2. Desenvolvimento de Competências

- **Workshops e Seminários:** Organizar workshops e seminários sobre temas como eficiência energética, reciclagem de equipamentos eletrônicos e práticas sustentáveis de TI.

## 3. Educação e Conscientização

- **Campanhas de Conscientização:** Realizar campanhas de conscientização sobre a importância da sustentabilidade na TI, tanto no campus quanto na comunidade externa.
- **Recursos Educacionais:** Desenvolver e disponibilizar materiais educativos, como e-books, vídeos e tutoriais sobre TI Verde.

## FINALIZANDO...

Este material foi elaborado visando fornecer um conteúdo básico para que a TI Verde possa ser trabalhada em suas mais variadas dimensões. Sendo um tema relativamente recente na academia, porém de extrema importância no fomento de uma consciência cidadã, entendemos que a TI Verde pode ser um elemento fundamental na formação integral do futuro profissional devendo, portanto, ser estudada em múltiplas vertentes.

A partir da compreensão da realidade na qual o Guia será aplicado, docentes e discentes irão adaptá-lo conforme as necessidades ou interesses específicos de cada processo pedagógico. Por fim, esperamos que este Guia Didático para o Ensino de TI Verde tenha atingido seus objetivos na formação de valores humanos para os discentes dos cursos de graduação da UAEADTec e na contribuição de uma nova percepção acerca da importância da temática ambiental no currículo dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs).



## REFERÊNCIAS

BATISTA, Lara Miguel Batista Miguel; DA CUNHA, Virginia Mara Próspero. O uso das metodologias ativas para melhoria nas práticas de ensino e aprendizagem. *Docent Discunt*, 2021, 2.1: 60-70.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de pesquisa*, n. 118, p. 189-206, 2003.  
KAPP, K. M. (2012) *The Gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer. Hoboken, NJ.

LUNARDI, G.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S., TI VERDE: Uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, vol. 20, núm. 1, janeiro-abril, 2014, pp. 1-30.

MORAIS, Joyce Catarina Lopes de; BARBOSA, Leopoldo Nelson Fernandes. *Guia de metodologias ativas*. 2022.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MURUGESAN, San. *Harnessing green IT: Principles and practices*. *IT professional*, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.

SALLES, A. C., ALVES, A. P. F., DOLCI, D. B., & LUNARDI, G. L. (2016). Tecnologia da informação verde: um estudo sobre sua adoção nas organizações. *Revista de Administração Contemporânea*, 20(1), 41-63.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. *Revista da escola de enfermagem da USP*, São Paulo, v. 46, n 1, p. 208-218, fev. 2012.