



**INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS**  
***CAMPUS* PALMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E**  
**TECNOLÓGICA**

**FERNANDA ALVES COSTA**

**O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA**  
**FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL**

Palmas  
2025

**FERNANDA ALVES COSTA**

**O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA  
FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Palmas do Instituto Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Profa. Doutora Rosa Maria Machado de Sena

Coorientador: Prof. Doutor Valci Ferreira Victor

Palmas

2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

C838u Costa, Fernanda Alves  
O uso dos objetos educacionais digitais sob a perspectiva da  
Formação Humana Integral / Fernanda Alves Costa. – Palmas, TO,  
2025.  
135 p. : il. color.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e  
Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.  
  
Orientadora: Dra. Rosa Maria Machado de Sena  
Coorientador: Dr. Valci Ferreira Victor  
1. Educação Profissional e Tecnológica. 2. Transposição  
Tecnológica Digital. 3. Formação Humana Integral. I. Sena, Rosa  
Maria Machado de. II. Victor, Valci Ferreira. III. Título.

**CDD 370**

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins  
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.  
Elaborado pelo sistema de geração automática de fichas catalográficas do IFTO com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a).

---

**FERNANDA ALVES COSTA**  
**O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA  
FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 22 de agosto de 2025

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profª. Dra. Rosa Maria Machado de  
Instituto Federal do Tocantins  
Orientadora

Documento assinado digitalmente  
 **ROSA MARIA MACHADO DE SENA**  
Data: 22/09/2025 23:17:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Valci Ferreira Victor  
Instituto Federal do Tocantins  
Coorientador

Documento assinado digitalmente  
 **VALCI FERREIRA VICTOR**  
Data: 22/09/2025 09:40:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profª. Dr. Rodrigo Ventura  
UNIRP - Centro Universitário de Rio  
Componente externo

Documento assinado digitalmente  
 **RODRIGO VENTURA RODRIGUES**  
Data: 19/09/2025 09:32:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza  
Instituto Federal do Tocantins  
Componente interno

Documento assinado digitalmente  
 **WALLYSONN ALVES DE SOUZA**  
Data: 19/09/2025 09:47:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rivadávia Porto Cavalcante  
Instituto Federal do Tocantins  
Suplente

Documento assinado digitalmente  
 **RIVADAVIA PORTO CAVALCANTE**  
Data: 19/09/2025 13:25:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**FERNANDA ALVES COSTA**  
**O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA  
FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 22 de agosto de 2025

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profª. Dra. Rosa Maria Machado de  
Instituto Federal do Tocantins  
Orientadora

Documento assinado digitalmente  
 **ROSA MARIA MACHADO DE SENA**  
Data: 22/09/2025 23:17:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Valci Ferreira Victor  
Instituto Federal do Tocantins  
Coorientador

Documento assinado digitalmente  
 **VALCI FERREIRA VICTOR**  
Data: 22/09/2025 09:40:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profª. Dr. Rodrigo Ventura  
UNIRP - Centro Universitário de Rio  
Componente externo

Documento assinado digitalmente  
 **RODRIGO VENTURA RODRIGUES**  
Data: 19/09/2025 09:32:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza  
Instituto Federal do Tocantins  
Componente interno

Documento assinado digitalmente  
 **WALLYSONN ALVES DE SOUZA**  
Data: 19/09/2025 09:47:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rivadávia Porto Cavalcante  
Instituto Federal do Tocantins  
Suplente

Documento assinado digitalmente  
 **RIVADAVIA PORTO CAVALCANTE**  
Data: 19/09/2025 13:25:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dedico este trabalho aos professores e estudantes do nosso Brasil que pela resiliência e pelas lutas diante do cenário pandêmico, onde buscaram o processo educativo de formação para o mundo trabalho, incentivando os pesquisadores e pesquisadoras da Educação Profissional e Tecnológica a produzir de novos produtos educacionais sobre as tecnologias digitais para educação.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Profa. Dra. Rosa Maria Machado de Sena e Prof. Dr. Valci Ferreira Victor, sendo além de meus mestres que me acolheram sendo meus maiores incentivadores a prosseguir com meus estudos e a desenvolver um trabalho pautado no respeito e na ética pela colaboração mútua.

Ao meu pai e à minha avó, Doro Costa e Raimunda Alves da Silva (*in memoriam*) que estarão sempre comigo através dos seus ensinamentos e maravilhosas lembranças.

Agradeço à minha mãe, por estar comigo diante de tantas lutas e acreditar nos meus sonhos de pesquisadora.

Agradeço à todos os meus professores e professoras do Mestrado do ProfEPT do *Campus* Palmas do IFTO, especialmente ao Prof. Dr. Weimar Silva Castilho, por ser um mestre que acolhe seus estudantes e ter me auxiliado na minha adaptação, e aos Prof. Dr. Wallysonn Alves de Souza e Prof. Dr. Claudio de Castro Monteiro junto do Prof. Dr. Valci Ferreira Victor ofertaram diversos conhecimentos das ferramentas das tecnologias digitais que forjaram o produto educacional desta pesquisa, ao Prof. Dr. Rivadavia Porto Cavalcante, que através da sua gentileza e experiência me ensinou com calma sobre os autores da Educação Profissional e Tecnológica e teorias educacionais utilizadas para este trabalho, aos Prof. Dr. Jair José Maldaner e Prof. Dr. Marcelo Rythowem por todos ensinamentos e reflexões da luta da classe trabalhadora e o entendimento sobre trabalho educativo e as mais diversas dimensões da formação humana integral engrenagem deste trabalho.

Agradeço aos meus colegas da Turma 2021, pelas trocas de experiências que geraram mudanças significativas em nossas vidas.

Agradeço ao *Campus* Paraíso do Tocantins do IFTO, onde tive a oportunidade de produzir e aplicar este trabalho, especialmente ao Prof. Msc. Sergio Viroli, Prof. Dr. Flávio Eliziário, à Prof. Msc. Paula Jucá, ao Prof. Dr. Fernando Moraes e à Profa. Dra. Rejane Benevides pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa e aos estudantes que participantes.

Gratidão ao grupo de pesquisa RexLab da UFSC e ao Prof. Juarez Bento da Silva pela oportunidade de participação dos diversos cursos de extensão que nos inspiraram na produção do produto educacional.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”  
(Paulo Freire, 1979)

## RESUMO

Este trabalho é resultado da pesquisa de mestrado intitulada “O uso dos objetos educacionais digitais sob a perspectiva da Formação Humana Integral”, pertencente ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Trata-se de uma pesquisa que aborda o uso dos objetos educacionais digitais como campo de inter-relação entre a temática ambiental e o uso das tecnologias digitais (OEDs), tornando o saber científico em objeto do saber a ser ensinado. Sendo o objetivo principal, capacitar estudantes da 2º e 3º série do Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente do Campus Paraíso do Tocantins do IFTO entre abril e maio de 2024 em algumas técnicas de monitoramento de qualidade de águas utilizando tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral. Para tanto produziu o produto educacional (PE), a plataforma de interativa de ensino LabIFDigital, composta de trilha de aprendizagem através de vídeos, *podcast* com episódios sobre a temática ambiental, imersão digital através de tour virtual e acesso à laboratórios remotos e virtuais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e legislações ambientais relacionadas com qualidade de águas e jogos digitais (quizes). Para aplicação do PE foram desenvolvidos encontros e o evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” de forma presencial no *Campus* Paraíso do Tocantins que ofertou o uso de dispositivos tecnológicos digitais e de realidade de virtual (VR) para melhor experimentação dos estudantes. O levantamento de dados mostrou a construção das competências digitais pelos estudantes, as percepções de satisfação dos estudantes sobre OEDs disponibilizados foram validados como satisfatório, interações e respostas através de comentários no questionário de pesquisa e nos OEDs foram positivos. Como forma de validação os estudantes avaliaram que PE foi 100% satisfatório e que recomendariam para estudantes de outras escolas de ensino médio. Conclui-se que o PE promoveu a acessibilidade aos conhecimentos das práticas executadas nos laboratórios de ensino tradicionais através das tecnologias digitais e desenvolveu novas competências digitais aos estudantes.

**Palavras-Chave:** Educação Profissional e Tecnológica. Tecnologia Digital. Transposição Didática. Produto Educacional. Formação Humana Integral.

## **ABSTRACT**

This work is the result of a master's research entitled 'The use of digital educational objects from the perspective of Integral Human Formation', belonging to the Postgraduate Program in Professional and Technological Education (ProfEPT). This research addresses the use of digital educational objects as a field of interrelation between environmental issues and the use of digital technologies (OEDs), making scientific knowledge an object of knowledge to be taught. The main objective is to train students in the 2nd and 3rd years of Integrated High School in Environment at the Paraíso do Tocantins Campus of IFTO between April and May 2024 in some water quality monitoring techniques using digital educational technologies from the perspective of integral human formation. To this end, the educational product (EP) was produced, the interactive teaching platform LabIFDigital, consisting of a learning path through videos, a podcast with episodes on environmental themes, digital immersion through a virtual tour and access to remote and virtual laboratories of the Federal University of Santa Catarina (UFSC) and environmental legislation related to water quality and digital games (quizzes). To implement the EP, meetings and the event "Innovation, Technology and Environment" were held in person at the Paraíso do Tocantins Campus, which offered the use of digital technological devices and virtual reality (VR) for better experimentation by students. The data collection showed the construction of students' digital skills, the perceptions of student satisfaction with the OEDs made available were validated as satisfactory, interactions and responses through comments in the research questionnaire and in the OEDs were positive. As a form of validation, the students evaluated that the EP was 100% satisfactory and that they would recommend it to students from other high schools. It is concluded that the PE promoted accessibility to knowledge of practices carried out in traditional teaching laboratories through digital technologies and developed new digital skills for students.

**Keywords:** Professional and Technological Education. Digital Technology. Didactic Transposition. Educational Product. Integral Human Formation.

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Disponibilidade de acesso à Internet (escolas e estudantes) .....                                 | 47 |
| Gráfico 2 – Estudantes participantes da pesquisa.....                                                         | 48 |
| Gráfico 3 – Ano de ingresso no <i>Campus</i> Paraíso do Tocantins do IFTO.....                                | 48 |
| Gráfico 4 – Cidade de residência dos estudantes.....                                                          | 49 |
| Gráfico 5 – Dados de acesso à internet residencial e tipo de acesso dos estudantes..                          | 50 |
| Gráfico 6 – Equipamento de acesso à internet em casa e utilização.....                                        | 51 |
| Gráfico 7 – Quantidade de horas em média por semana dedicadas ao PE.....                                      | 56 |
| Gráfico 8 – Organização das atividades e planos de estudos pelos estudantes.....                              | 56 |
| Gráfico 9 – Nível de satisfação da organização e design da Plataforma LabIFDigital..                          | 57 |
| Gráfico 10 – Laboratórios de ciências nas escolas de educação básica de ensino médio.....                     | 59 |
| Gráfico 11 – Recursos digitais que os estudantes gostaram de utilizar.....                                    | 60 |
| Gráfico 12 – Nível de satisfação dos estudantes sobre os conteúdos do PE.....                                 | 61 |
| Gráfico 13 – Grau de relevância dos conteúdos do PE para a formação do estudante do EMI em meio ambiente..... | 64 |
| Gráfico 14– Preparação dos estudantes para executar práticas após utilizar o PE.....                          | 65 |

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 15 – Recomendaria a Plataforma LablFDigital para estudantes de outras escolas de ensino médio.....65

Gráfico 16 – Nível de satisfação com o evento e a experimentação dos elementos de imersão digital.....77

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 – <i>Home Page</i> da Plataforma LabIFDigital.....                                                                 | 37 |
| FIGURA 2 – Trilha de aprendizagem da Plataforma LabIFDigital.....                                                           | 38 |
| FIGURA 3 – Canal no <i>Youtube</i> repositório das produções audiovisuais da Plataforma LabIFDigital.....                   | 39 |
| FIGURA 4 – Aba do Tour Virtual.....                                                                                         | 41 |
| FIGURA 5 – Aba com os episódios em formato <i>Podcast</i> .....                                                             | 42 |
| FIGURA 6 – Aba ‘Laboratórios Remotos’ .....                                                                                 | 42 |
| FIGURA 7 – Aba ‘jogos digitais’ .....                                                                                       | 43 |
| FIGURA 8 – Aba ‘Legislações Relacionadas’ .....                                                                             | 44 |
| FIGURA 9 – Aba ‘Equipe’ .....                                                                                               | 44 |
| FIGURA 10 – Card do evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” .....                                                     | 45 |
| FIGURA 11 – Comentários no vídeo (Conhecendo as normas de segurança e biossegurança em laboratório) .....                   | 67 |
| FIGURA 12 – Comentário no vídeo (Determinação de Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos Suspensos em amostras de águas) ..... | 68 |
| FIGURA 13 – Comentário no vídeo (Determinação dos compostos nitrogenados (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito e Nitrato) .....    | 68 |
| FIGURA 14 – Comentário do vídeo (Determinação de coliformes totais e fecais em                                              |    |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| amostras de águas.....                                                                          | 69 |
| FIGURA 15 – Comentário do estudante no episódio do <i>Podcast</i> sobre poluição ambiental..... | 70 |
| FIGURA 16 – Comentários no episódio do <i>Podcast</i> sobre a legislação ambiental.....         | 71 |
| FIGURA 17 – Imagem da palestra do evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” .....           | 72 |
| FIGURA 18 – Imagens da experimentação dos óculos de realidade virtual.....                      | 73 |
| FIGURA 19 – Home <i>Page</i> dos Laboratórios <i>on-line</i> .....                              | 74 |
| FIGURA 20 – Interação com Laboratório remoto de Física.....                                     | 75 |
| FIGURA 21 – Aplicação dos jogos digitais .....                                                  | 76 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Etapas da Pesquisa.....                                                                                                                       | 33 |
| Quadro 2 – Sequência Didática dos vídeos educacionais na Plataforma LablFDigital.....                                                                    | 39 |
| Quadro 3 – Contextualização do conceito de competência (CHA) do PE.....                                                                                  | 53 |
| Quadro 4 – Intervenções com estudantes na pesquisa.....                                                                                                  | 54 |
| Quadro 5 – Comentários dos estudantes sobre os conteúdos dos recursos digitais .....                                                                     | 61 |
| Quadro 6 – Comentários dos estudantes sobre estudar os conteúdos a serem desenvolvidos nos Laboratórios da Área de Meio ambiente no formato digital..... | 63 |
| Quadro 7 – Análises de perspectivas educacionais sobre os vídeos e o <i>Podcast</i> .....                                                                | 66 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comissão de Ética em Pesquisa

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CHA – Conhecimentos, Habilidades e Atitudes

EMI – Ensino Médio Integrado

ENEC – Estratégia Nacional de Escolas Conectadas

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

OED – Objeto Educacional Digital

PE – Produto Educacional

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PROFEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

RExLab – Laboratório de Experimentação Remota

SUAP – Sistema Unificado da Administração Pública

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

VR – Realidade Virtual

## SUMÁRIO

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| APRESENTAÇÃO .....                                                                                                         | 15        |
| 1 INTRODUÇÃO .....                                                                                                         | 17        |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....                                                                                             | 19        |
| 2.1 A formação humana integral sob a perspectiva da Educação Profissional e Tecnológica .....                              | 19        |
| 2.2 Transposição didática em laboratórios de ensino da área ambiental .....                                                | 21        |
| 2.2.1 Padrões de qualidade das águas .....                                                                                 | 22        |
| 2.2.2 Importância da transposição didática laboratorial .....                                                              | 25        |
| 2.3 Os objetos educacionais digitais .....                                                                                 | 25        |
| 3 METODOLOGIA.....                                                                                                         | 28        |
| <b>3.1 Caracterização da abordagem e tipo de pesquisa .....</b>                                                            | <b>28</b> |
| 3.2 Local de pesquisa .....                                                                                                | 29        |
| 3.3 Participantes da pesquisa .....                                                                                        | 31        |
| 3.3.1 Descrição dos participantes .....                                                                                    | 31        |
| 3.3.2 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa.....                                                  | 32        |
| 3.4 Instrumentos da pesquisa .....                                                                                         | 32        |
| 3.4.1 Descrição dos instrumentos da pesquisa .....                                                                         | 32        |
| 3.4.2 Plano de análise de dados .....                                                                                      | 32        |
| 3.5 Etapas da pesquisa .....                                                                                               | 33        |
| 3.6 ASPECTOS ÉTICOS.....                                                                                                   | 34        |
| 3.6.1 Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos .....                                                                   | 34        |
| 3.6.2 Riscos da pesquisa .....                                                                                             | 35        |
| 3.6.3 Benefícios da pesquisa .....                                                                                         | 36        |
| 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                                                                             | 36        |
| <b>7.1 O Produto Educacional “<i>LabIFDigital</i>” .....</b>                                                               | <b>36</b> |
| 7.2 O contexto pandêmico e a importância das competências digitais na Educação Profissional e Tecnológica .....            | 46        |
| 7.2.1 Levantamento dos dados de uso da internet e dispositivos dos estudantes                                              | 47        |
| 7.2.2 Competências digitais na Educação Profissional e Tecnológica.....                                                    | 51        |
| 7.3 A Interação dos estudantes da EPT com objetos educacionais digitais e a contribuição na formação humana integral ..... | 58        |

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.3.1 Como os estudantes da EPT se relacionam com a trilha de aprendizagem no formato de vídeo e <i>podcast</i> ..... | 66  |
| 7.3.2 Imersão digital e os jogos digitais.....                                                                        | 71  |
| 7.4 Educação Digital no Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente .....                                                 | 78  |
| 8 CONCLUSÕES .....                                                                                                    | 80  |
| REFERÊNCIAS.....                                                                                                      | 82  |
| APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL .....                                                                                | 90  |
| APÊNDICE B – INFORMAÇÕES VIA <i>E-MAIL</i> DA COODERNAÇÃO DE REGISTROS ESCOLARES 2022 .....                           | 106 |
| APÊNDICE C – INFORMAÇÕES VIA <i>E-MAIL</i> DA COODERNAÇÃO DE REGISTROS ESCOLARES 2024 .....                           | 107 |
| APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....                                                                            | 108 |
| APÊNDICE E – MODELOS DOS TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE .....                                                          | 114 |
| APÊNDICE F – INSTRUÇÕES SOBRE TOUR VIRTUAL.....                                                                       | 125 |
| APÊNDICE G – FOTO DA PRODUÇÃO DO <i>PODCAST</i> NO ESTÚDIO DE GRAVAÇÃO .....                                          | 127 |
| APÊNDICE H – QUIZES DO <i>KAHOOT</i> .....                                                                            | 128 |

## APRESENTAÇÃO

Minha trajetória na Educação Profissional e Tecnológica iniciou-se de 2007, como estudante do curso técnico em saneamento ambiental na antiga Escola Técnica Federal de Palmas (ETF), onde tive a oportunidade de obter conhecimentos teóricos e práticos sobre a temática ambiental e sanitária através de aulas práticas laboratoriais, visita técnicas, participação em projetos e estágio supervisionado.

Como pessoa neurodivergente essa experiência foi uma das mais significativas em minha vida, pois desenvolvi diversos aspectos da minha autonomia, e me senti apta para o mundo do trabalho, durante o curso fui aprovada via concurso público para trabalhar no cargo de laboratorista na área de meio ambiente no anexo ETF na cidade de Paraíso do Tocantins.

Atuo como laboratorista na área sanitária e ambiental, por 16 anos, no *Campus* Paraíso do Tocantins do IFTO, onde vivenciei muitas experiências e estive presente na implementação dos Institutos Federais, participei da primeira comissão de Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e da implementação do ensino médio integrado na instituição.

Como responsável técnica do Laboratório de Análises Físico-químicas de Águas e Esgotos e do Laboratório de Análises microbiológica de Águas e Esgotos participo ativamente nas aulas práticas, no desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e extensão, estágio supervisionado, oferecendo suporte técnico especializado para professores e estudantes.

Com o tempo, me senti motivada para produzir projetos de ensino e extensão para comunidade interna e externa, ministrando aulas como professora nos cursos técnicos à distância do IFTO.

Em meio disso tudo, refletia sobre minha formação, porque não foi um processo fácil concluir a graduação e a especialização, sentia muito medo de ingressar na pós-graduação *Stricto Sensu*, incentivada pelo Prof. Msc. Sérgio Viroli, comecei a participação de estudos científicos e de congressos nacionais na área da educação e química.

Em meio ao contexto pandêmico em 2021 ingressei no Mestrado do ProfEPT do *Campus* Palmas do IFTO, e aulas se tornaram um alento diante das consequências no meu neurodesenvolvimento por causa distanciamento social, as diversas experiências, trabalhos, seminários e discussões com professores e colegas foi o que

manteve positiva e desenvolveram melhoras onde adquirir não só novos conhecimentos e habilidades, mas uma nova abordagem no mundo trabalho, melhor socialização e comunicação.

Em 2022, encontre-me diante do meu maior desafio como mestranda, escrever e desenvolver um projeto de pesquisa, criar e implementar um produto educacional e produzir artigos científicos. Sendo assim elaborei em conjunto aos meus orientadores, o PE na forma de plataforma interativa de ensino, sendo chamada de LabIFDigital com trilhas de aprendizagens através de vídeos-tutoriais sobre análises laboratoriais de qualidade de águas, *Podcast* com episódios sobre temas ambientais, imersão digital com tour virtual, acesso à laboratórios *on-line*, jogos digitais e legislações ambientais para os estudantes do ensino médio integrado em meio ambiente em algumas técnicas de monitoramento de qualidade de águas utilizando tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral.

O projeto foi aprovado tanto pela banca e pela Comissão de Ética em Pesquisa CEP e algumas atividades foram iniciadas em 2022, mas devido problemas de saúde, o projeto teve uma pausa de quase dois anos, sendo assim aplicação da pesquisa reiniciada em maio e junho de 2024 com a participação ativa dos estudantes.

Devido a temporalidade dos acontecimentos, a percepção sobre os entendimentos da inserção das tecnologias digitais na educação brasileira passou por diversas mudanças, sendo assim o projeto que inicialmente seria realizado *on-line* devido o contexto da pandemia, foi realizado presencialmente, sendo desenvolvidas diversas atividades inovadoras e significativas para os estudantes, trazendo uma gama de aprendizados e resultados sobre a aplicação do PE.

## 1 INTRODUÇÃO

A responsabilidade da integração da dimensão ambiental nas atividades de ensino e na capacitação de professores pelas instituições de ensino, tanto públicas como privadas, é estabelecida pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 2002).

Surgindo a importância da adequação das estratégias de ensino para que seja atendida na integração das disciplinas convencionais a temática ambiental de forma transversal, contínua e permanente. A interdisciplinaridade caracterizada por esta temática implica o abandono das abordagens tradicionais e a inserção de novas metodologias que estimulem os estudantes e contribua na sua formação para o mundo do trabalho (Saviani, 1989; Brasil 2002; Bernardes e Pietro, 2010).

A realização de atividades práticas nas disciplinas da área das Ciências da Natureza constitui em um importante recurso metodológico facilitador do processo de ensino-aprendizagem, onde através da experimentação, alia teoria à prática e possibilita o desenvolvimento da pesquisa e da problematização em sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse do aluno (Peruzzi e Fofonka, 2014).

Os laboratórios de ensino são os espaços formais das instituições de educação relacionados com a execução de práticas das ciências aplicadas relacionadas com a temática ambiental, como por exemplo nas áreas de química, física e biologia, onde os estudantes utilizam materiais e equipamentos sob a supervisão de professor e/ou de atendimento técnico especializado, com o intuito de realizar experimentos (Mota, 2019).

De acordo com o censo escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019), dos 44,1% dos laboratórios de ciências encontrados nas escolas de ensino médio no Brasil, 38,8% pertencem a rede pública e 57,2% pertencem a rede privada, sendo que 83,4% das escolas federais têm o laboratório de ciências no ensino médio, ou seja, existem restrições quanto ao acesso destes espaços de ensino pelos estudantes da educação básica (Mota, 2019).

Enquanto o acesso à internet é uma realidade em 95,1% das escolas de ensino médio, os recursos educacionais digitais mostram-se aliados nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes, que se encontram submergidos em uma nova cultura tecnológica, incorporando novas experiências nas mais diversas áreas do cotidiano escolar (Rosa e Locatelli, 2018; INEP, 2019; Rocha e Lima, 2021).

Sendo as simulações, animações, hipertextos, aplicativos, áudios, games e vídeos encontrados nos repositórios on-line, ferramentas utilizadas de forma complementar nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, conhecidos como objetos educacionais digitais (OEDs) (Portella, 2019).

Partindo desta explanação, este trabalho levanta a seguinte problemática: Como podemos produzir e utilizar os objetos educacionais digitais na produção do conhecimento para o desenvolvimento de aulas práticas e de campo relacionadas com a temática ambiental sob a perspectiva da formação humana integral?

A teoria da transposição didática discutida por Chevallard (1991) é imprescindível na discussão na criação e implantação de recursos didáticos digitais, pois pressupõe-se a seleção de estratégias e ferramentas que contribuam para a qualidade do processo educacional.

A escassez de produtos educacionais com integração das tecnologias digitais voltada para conhecimentos abordados em laboratórios tem como causa, a falta de suporte e de capacitação para os profissionais na área educacional, impactando significativamente no desenvolvimento de recursos educacionais tecnológicos voltados para os processos de ensino e aprendizagem (Ortega, 2011).

Com base neste questionamento, este trabalho busca subsídios dentro do contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para implementação do produto educacional - LabIFDigital, sendo uma plataforma digital interativa de ensino, constituída de acesso aos diversos OEDs (vídeos, áudios, textos e simulações).

Sendo que esta plataforma visa contribuir na produção de práticas de monitoramento ambiental relacionada com a qualidade de águas, sendo o público-alvo desta pesquisa, os estudantes do ensino médio integrado (EMI) em meio ambiente do Campus Paraíso do Tocantins do IFTO.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de capacitar, divulgar e estimular, os estudantes, quanto aos conhecimentos sobre os procedimentos analíticos laboratoriais contemporâneos relacionados com monitoramento ambiental dos parâmetros de qualidade de águas através da transposição didática tecnológica digital.

Tendo como objetivo, capacitar dos estudantes do EMI em meio ambiente do IFTO - *Campus* Paraíso em monitoramento de qualidade de águas através do uso de tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral.

Dispondo da formulação de hipóteses para discussões posteriores, este estudo

tem como perspectiva a pesquisa exploratória, de abordagem quali-quantitativa que utiliza procedimentos da revisão bibliográfica voltada para o entendimento sobre a transposição didática tecnológica digital, documental quanto à análise da proposta pedagógica curricular (PPC) e o uso de questionário para coleta de dados junto aos estudantes (Gil, 1999; LAKATOS E MARCONI, 2001).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Nesta seção, manifesta-se sobre pontos sobre: A formação Humana Integral sob a perspectiva da Educação Profissional e Tecnológica, Transposição didática em laboratórios de ensino da área ambiental e Objetos Educacionais Digitais. Investigou-se embasamento dos autores protagonistas das temáticas tratadas, bem como referências nacionais e internacionais reconhecidas utilizadas no constructo educacional e social humano do Produto Educacional (PE) na sua contemporaneidade.

### **2.1 A formação humana integral sob a perspectiva da Educação Profissional e Tecnológica**

O acesso à educação nível médio tem como pressuposto o direito social universal que oferece condições para formação profissional que acata as necessidades mudanças da base técnica de produção e habilita a classe trabalhadora em sua emancipação, superando os modelos de controle social no mundo trabalho, qualificando o ensino médio integrado como proposta de passagem quanto à necessidade de formação escolar e a inserção no sistema produtivo (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Quanto à organização da escola sob a perspectiva de Gramsci (2012), aponta a escola como local de discriminação, contra a criação de tipos de escolas: profissional, técnica e clássica, pois a classe dominante se favorece dessa segregação para oprimir a classe trabalhadora limitando os conhecimentos em um formato de estratificação social.

Onde a solução está na escola de base unitária, a busca pela formação completa, onde o indivíduo possa se desenvolver em suas múltiplas dimensões por meio do trabalho como reflexão para vida social política (Gramsci, 2012).

Ratificado por Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) “A postura mais avançada é a luta sistêmica e permanente pelo ensino médio, como educação básica, dentro da concepção da escola unitária e da educação politécnica (pg.15)”

A sociedade ainda tem baixa percepção quanto ao aspecto social do trabalho, visto como simples mercadoria e destoando de sua qualidade, sendo que essas relações sociais ocorrem entre pessoas e a geração de valor do trabalho vai além da visão de mercadoria (Marx, 1996).

As discussões levantadas quanto a polissemia em relação ao mundo trabalho, pode-se considerar que

“Há uma tendência a se confundir trabalho produtivo com produção material e trabalho improdutivo com produção não-material. Na verdade, o trabalho produtivo pode ser material ou imaterial, e o trabalho improdutivo também pode ser material ou imaterial. O que define o trabalho produtivo é o fato de gerar mais-valia.” (Saviani, 1989, pg.26).

Sendo assim a formação dos estudantes do EMI para o mundo trabalho tem sua base na concepção de trabalho ontocriativo, que

“Na perspectiva de uma formação politécnica, pela qual se busca propiciar ao educando a aquisição dos conhecimentos técnico-operacionais e dos fundamentos científicos e filosóficos que orientam determinada modalidade de trabalho” (Saviani, 1989, p.5).

Conforme Ramos (2010), o cenário ideal para incorporação da politecnia ocorre quando há o rompimento da dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade, em termos epistemológicos e pedagógicos, em que o ensino integra ciência, cultura, humanismo e tecnologia, visando ao desenvolvimento de todas as potencialidades humanas.

Nesse sentido, valida que a educação profissional e tecnológica, não tem fim em si mesma e não se pauta pelos interesses do mercado, mas na construção de projetos de vida com uma formação ampla e integral (RAMOS, 2010).

A formação omnilateral, o desenvolvimento completo do ser humano, em termos intelectuais, físicos e sociais dos estudantes do EMI da rede da educação profissional e tecnológica, tem como desafio a preparação para o mundo do trabalho através da interdisciplinaridade dos elementos da base comum e dos aspectos técnicos. A conciliação da teoria e da prática é fator determinante na solidificação do caráter formativo em suas diversas dimensões (Saviani, 1989; Marx, 1996; Frigotto,

Ciavatta e Ramos, 2005; Ramos, 2010; Gramsci, 2012).

## **2.2 Transposição didática em laboratórios de ensino da área ambiental**

A ação antrópica está relacionada as atividades realizadas pelos seres humanos que têm impacto significativo no meio ambiente, altera substancialmente o meio que o homem vive, poluindo o meio ambiente e consumindo os recursos ambientais, conseqüentemente aumentando o risco de exposição a doenças, diminuindo ou exaurindo a qualidade de vida da população (Arlindo, 2005).

O fornecimento de água em quantidade e qualidade para consumo humano e lançamentos de esgotos industriais e domésticos nos corpos receptores (cursos d'água, lagos, oceanos) são os principais problemas ambientais e sanitários enfrentados pela população (Arlindo, 2005; Von Sperling, 2015).

O avanço quanto à gestão dos recursos hídricos deve exigir o envolvimento de uma ampla gama de atores sociais, por meio de estruturas ou governança exclusiva, através de vários níveis e entidades (Heller e Pádua, 2010).

O conceito de qualidade de água é amplo, porque a água devido às suas propriedades de solvente e a sua capacidade de transportar partículas, incorpora diversas impurezas, as quais definem que,

“A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. (Von Sperling, 2005, p. 15).”

A bacia hidrográfica, mesmo preservada nas condições naturais, tem a qualidade das águas afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração no solo, resultantes de precipitação atmosférica, pois o impacto é dependente do contato da água em escoamento ou infiltração com as partículas, substâncias e impurezas no solo, ocorrendo a incorporação de sólidos em suspensão como as partículas de solo ou dissolvidos como íons oriundos de dissolução das rochas (Von Sperling, 2005).

A interferência do homem, como na geração de despejos domésticos ou industriais, sendo de forma dispersa, como na aplicação de defensivos agrícolas no solo, contribui na introdução de compostos na água, afetando a sua qualidade. Portanto, a forma em que o homem usa e ocupa o solo tem uma implicação direta na qualidade da água (Von Sperling, 2005).

### 2.2.1 Padrões de qualidade das águas

Os parâmetros de qualidade da água são separados em físicos, químicos e biológicos, estes parâmetros devem ser verificados, pois se apresentam no corpo aquático em concentrações normais, contudo atividades humanas causam alterações das características na água, que prejudicam um ou mais de seus usos preestabelecidos, gerando assim a poluição (Braga *et al.*, 2005).

De acordo com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 1991), a temperatura da água desempenha um papel importante no meio aquático, condicionando as influências de uma série de variáveis físico-químicas.

Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, diminuem a viscosidade, a tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam (Von Sperling, 2005).

As temperaturas ótimas para a atividade bacteriana estão na faixa de 25 a 35°C, a digestão aeróbia e a nitrificação param quando a temperatura sobe para 50°C, já quando a temperatura decresce para cerca de 15°C, bactérias produtoras de metano tornam-se quase inativas, e a cerca de 5°C, bactérias autotróficas nitrificantes cessam sua atividade (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

A cor de uma amostra de água está associada à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico. Os ácidos fúlvicos e húmicos gerados a partir da decomposição da matéria orgânica representam os coloides orgânicos, óxidos de ferro e manganês presentes em diversos tipos de solos são compostos inorgânicos capazes de alterar a cor da água (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

No tratamento de esgotos, se caracterizam por apresentarem, em maior parte, matéria orgânica em estado coloidal, além de diversos efluentes industriais, que contêm taninos (efluentes de curtumes, por exemplo), anilinas (efluentes de indústrias têxteis, indústrias de pigmentos etc.), lignina e celulose (efluentes de indústrias de celulose e papel, da madeira etc.). O problema maior de cor na água é, em geral, o estético, já que causa um efeito repulsivo na população (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

Quanto aos sólidos presentes em água podem sedimentar no leito dos rios, destruindo organismos que fornecem alimentos ou, também, danificar os leitos de desova de peixes, podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios,

promovendo decomposição anaeróbia, causando danos aos peixes e à vida aquática (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1991).

Nos estudos de controle de poluição das águas naturais, as determinações dos níveis de concentração das diversas frações de sólidos resultam em uma distribuição das partículas com relação ao tamanho (sólidos em suspensão e dissolvidos) e com relação à natureza (fixos ou minerais e voláteis ou orgânicos) (Von Sperling, 2005).

A turbidez da água está relacionada com sua transparência, algumas partículas na água, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como areia, silte, argila e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral, aumentam a turbidez (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

A erosão das margens dos rios em períodos chuvosos, que é intensificada pelo mau uso do solo, também contribui para o aumento da turbidez, o aumento da turbidez na água diminui a transparência e os sedimentos podem carregar pesticidas e outros tóxicos e sua deposição no fundo dos rios prejudica a reprodução dos peixes (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

Conforme a CETESB (1991), a alta turbidez contribui com a redução da fotossíntese da vegetação aquática, conseqüentemente pode suprimir a produtividade dos peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma das principais propriedades físico-química da água, devido sua influência sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies (Von Sperling, 2005).

Contribuindo na precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados, sendo que em outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas classes de águas naturais, sendo que os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6 e 9 (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 1991).

O termo pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Na água, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento, na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de coagulação/floculação da água e no controle da desinfecção. O valor do pH varia de 0 a 14, abaixo de 7 a água é considerada ácida e acima de 7, alcalina, e quando valor é igual a 7 é neutra

(Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

O nitrogênio pode estar presente na água sob várias formas: molecular, amônia, nitrito e nitrato. Sendo um elemento indispensável no crescimento de algas, mas, em excesso, pode ocasionar um exagerado desenvolvimento desses organismos, fenômeno chamado de eutrofização (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

As algas desempenham um importante papel no ambiente aquático, sendo responsáveis pela produção de grande parte do oxigênio dissolvido do meio aquático, mas que em grandes quantidades tem como resultado o excesso de nutrientes (eutrofização), trazendo alguns inconvenientes como: alterações no sabor e odor; toxidez, aumento da turbidez e cor, formação de massas de matéria orgânica que, ao serem decompostas, causam a redução do oxigênio dissolvido, interferência nos processos de tratamento da água como o aspecto estético desagradável (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

O nitrato, na água, pode causar a metemoglobinemia em seres humanos, sendo a amônia tóxica aos peixes. As principais causas de aumento do nitrogênio na água são os esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, excrementos de animais (Braga *et al.*, 2005; Von Sperling, 2005).

Os coliformes são indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água e os coliformes fecais existem em grande quantidade nas fezes humanas e, quando encontrados na água, significa que ela recebeu esgotos domésticos, podendo conter microrganismos causadores de doenças (Braga *et al.*, 2005).

No Brasil, as exigências do grau de pureza, são reconhecidos como padrões de qualidades de águas, através de valores limitados de uma variedade de parâmetros de qualidade de água dependendo do uso da água são determinadas pelas seguintes legislações, sendo a Nova Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde para água de abastecimento humano, a CONAMA 357/2005 alterada pela resolução CONAMA Nº 393/2007, Nº 397/2008, Nº 410/2009 e Nº 430/2011 sobre o lançamento de efluentes, balneabilidade, destinação agrícola e reuso industrial.

Desde 1905, os Métodos Padrões para o Exame de Água e Esgoto representam o melhor guia prático atual dos analistas de água das Américas, esta referência abrange todos os aspectos das técnicas de análises de águas e esgotos exigidos pela maioria dos países e pelo Brasil nas legislações sobre o tema. Sendo também uma publicação conjunta da *American Public Health Association* (APHA), da

*American Water Works Association (AWWA)* e da *Water Environment Federation (WEF)* (*STANDARD METHODS*, 2018).

### **2.2.2 Importância da transposição didática laboratorial**

A utilização dos laboratórios didáticos é essencial para a obtenção dos conhecimentos das habilidades práticas das análises de qualidade de águas, transformando ‘o método experimental’ em objeto do saber a ser ensinado através processo de adaptação proposta pela ‘transposição didática’ do estudioso Yves Chevallard (Alves, 2000).

Para um objeto do saber (*savoir savant*) ser considerado pelo sistema de ensino é necessário que sua inserção seja útil para o sistema didático, ocorrendo essa inserção, o saber científico torna-se agora em objeto do saber a ser ensinado (*savoir à enseigner*), que finalmente transforma-se em saber ensinado (*savoir enseigné*), no sentido de mudar de circunstância, ou seja, para ser absorvido pelos estudantes, a necessidade de ensinar o conhecimento científico exige que o professor transforme o conhecimento em algo que possa ser ensinado (Chevallard, 1991).

Bartzik e Zander (2016) citam que na aula teórica, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações do professor, diferentemente de uma aula prática, pois ao ter o contato físico com o objeto de análise ele irá descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará, permitindo-o uma formação mais completa.

### **2.3 Os objetos educacionais digitais**

O objeto educacional digital (OED) pertence a uma classe especial dos objetos de aprendizagem (*learning objects*), sendo qualquer recurso digital destinado ao processo de ensino e aprendizagem, geralmente, armazenados em repositórios on-line, sendo populares os exemplos de OED como: simulações, animações, hipertextos, aplicativos, áudios, games e vídeos (Studart, 2015; Portella, 2019).

Os OED's são utilizados como ferramentas de caráter complementar e suplementar as aulas de qualquer disciplina, sendo necessária na implementação, o uso de estratégias pedagógicas e metodológicas adequadas, sendo que a utilização não pode ser pensada como algo capaz de resolver todos os problemas encontrados no ensino (Portella, 2019).

O OED possui uma grande potencialidade quando relacionado com base do

planejamento didático favorável em determinadas circunstâncias (Stuart, 2015; Portela, 2019).

As produções audiovisuais utilizadas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem são apontadas como os OED's mais utilizados em sala de aula. Segundo Stuart em um estudo publicado em 2015, a plataforma *Youtube* era onde ocorria a maior disponibilidade de vídeos como recurso didático, com uma grande variedade de vídeos educativos em diversas áreas, como também, em diversos formatos como: vídeos-aulas, vídeos demonstrativos, históricos, informativos, divertidos entre outros.

O uso do vídeo como recurso didático, ocorreu no início da década de 70 no Brasil, as transmissões de aulas realizadas pela rede de televisão. Com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, a disseminação da internet como também a diversidade de dispositivos de acesso (TICs), em destaque os dispositivos móveis (celulares), surgiram outros meios de disseminação de vídeos educacionais gravados e transmitidos ao vivo, como as plataformas de *streaming* (Dallacosta *et al*, 2004).

Rizzo (2011) ressalta que a importância de o professor produzir vídeos educacionais, pois além de seu próprio aperfeiçoamento na área que atua, coloca em prática seus conhecimentos, aprende com o processo e, irá também “promover, em bases seguras, a travessia de seus alunos em direção à familiaridade com esses recursos de linguagem” (p.148).

O professor inserido de forma ativa na produção de vídeos, torna-se familiarizado com suas múltiplas possibilidades de conexão com a educação básica, obtendo instrumentos para planejar e executar ações que lhe parecerem mais adequadas para atingir determinados objetivos pedagógicos em contextos específicos. O vídeo pode ser considerado uma interação de várias linguagens (sensorial, visual, falada, musical e escrita) superpostas e interligadas, somadas não separadas, de modo que atinge todos os nossos sentidos e de diversas maneiras (Rizzo, 2011, p. 148; Moran, 1995).

As principais vantagens apontadas para professores quanto à produção de vídeos educacionais são: o desenvolvimento do senso crítico, promoção da expressão e da comunicação, favorecimento de uma visão interdisciplinar e integração de diferentes capacidades e inteligências. (Vargas, Rocha e Freire, 2007; Cinelli, 2003).

Para além do professor, proporciona a quem assiste: a possibilidade de

avançar, recuar e pausar e, a personalização do ritmo de quem assiste, conferindo autonomia para o educando, com a exploração do tema no vídeo, o favorecimento de inserção de imagens reais sobre determinado assunto (Vargas, Rocha e Freire, 2007; Cinelli, 2003).

Outra possibilidade de utilização de vídeos educacionais encontra-se na sala de aula invertida, uma metodologia de ensino, onde o estudante é apresentado ao conteúdo de maneira prévia, por meio da visualização de vídeos produzidos pelos professores (Sturdart, 2015).

Conforme Moraes (2016), a crescente expansão das ferramentas da tecnologia da informação e da comunicação que através de instrumentos de medição remota e virtual tem impulsionado o acesso remoto aos laboratórios tradicionais.

Essas novas ferramentas promovidas através das tecnologias surgem e se transformam em conformidade com contextos da necessidade humana, “expressa como uma astúcia criativa”, como salienta Kussler (2015, p. 189).

Os laboratórios remotos podem ser definidos como ferramentas que permitem a condução de conhecimentos e experimentos, sendo o acesso realizado de maneira externa à infraestrutura dos laboratórios tradicionais das instituições de ensino através da internet, independentemente da localização dos estudantes, divididos em três categorias inicialmente: laboratórios remotos, laboratórios virtuais e laboratórios híbridos (Silva, 2006; Simão, 2018; Santos, 2018).

Os laboratórios remotos possuem ferramentas baseadas em equipamentos físicos reais que são controlados pela internet através de experimentos remotos através de *e-labs* e/ou *weblabs*, os laboratórios virtuais são baseados em modelos matemáticos, não utilizam recursos reais, executando experimentos através de simulação e os laboratórios híbridos são aqueles compostos por funcionalidades de ambos os laboratórios remotos e virtuais (Silva, 2006; Simão, 2018; Santos, 2018).

O acesso dos estudantes a estas ferramentas diminui as restrições de tempo e espaço quanto ao acesso às informações sobre a infraestrutura laboratorial, garantindo aos mesmos protagonismo. Na Educação Profissional e Tecnológica a aplicação destes diversos laboratórios remotos no ensino colabora para o ensino com abordagem transdisciplinar. (Simão, 2018, p. 30).

### **3 METODOLOGIA**

O percurso metodológico traz informações sobre o local da pesquisa, os participantes da pesquisa, caracterização e divisão do estudo, além das etapas da construção e aplicação do Produto Educacional que passou por mudanças devido a pausa no desenvolvimento dos trabalhos entre setembro do ano de 2022 até abril de 2024.

A mudança de cenário devido a nova temporalidade da aplicação da pesquisa, trouxe modificações no desenvolvimento do estudo visando garantir atender os objetivos do trabalho como também adequação para melhor colaboração dos participantes da pesquisa.

#### **3.1 Caracterização da abordagem e tipo de pesquisa**

A pesquisa é um processo formal e sistemático de desenvolvimento científico, com objetivo de descobrir respostas para problemas por meio de procedimentos científicos. (Gil, 1999; Flick, 2009).

Este projeto envolveu duas abordagens, inicialmente uma abordagem de cunho qualitativo, prevista nos projetos de pesquisa da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) que é recomendada para interpretar fenômenos realísticos, vivenciais e sociais através da interação entre a observação e a formulação do conceito, entre o desenvolvimento teórico e a pesquisa; entre a explicação e a percepção (Bulmer, 1977; Gibbs 2008; Flick 2009; Gil, 1999; Lakatos e Marconi, 2001).

Outra abordagem utilizada é a quantitativa, que nos projetos de pesquisa da EPT é recomendada para a compreensão em profundidade de uma problemática. A associação das duas abordagens torna possível o aprofundamento do objeto de estudo (Silva e Simon, 2005; Gil, 1999; Lakatos e Marconi, 2001).

A associação das abordagens qualitativa e quantitativa, tem o intuito de avaliar dentro das perspectivas elaboradas se os resultados esperados foram alcançados e realizar discussões sobre o tema na percepção da Teoria da Transposição Didática (Chevallard, 1991; Gil, 1999; Lakatos e Marconi, 2001).

A natureza desta pesquisa é caracterizada como social aplicada, pois durante seu processo é utilizada a metodologia científica para obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social (Flick,2009).

A pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais e é empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções (Gil, 1999).

Também buscou-se atender os critérios da pesquisa exploratória, pois o desenvolvimento do Produto Educacional, *LabIFDigital*, teve como finalidade o esclarecimento e modificação de conceitos quanto ao desenvolvimento de conhecimentos de procedimentos laboratoriais por meio do uso de tecnologias digitais, tendo em vista a formulação de hipóteses para estudos posteriores sobre o uso dos objetos educacionais digitais no processo de ensino e aprendizagem (Gil,1999; Lakatos e Marconi, 2001).

Este estudo, consistiu em uma pesquisa-ação que além de compreender, a interferência em uma situação com vista a modificá-la, os pesquisadores agem pessoalmente, propondo maneiras de mudar o fenômeno identificado e depois realizam avaliação dos resultados provocados pela intervenção no público-alvo identificado (Severino,2016).

Também foi utilizada a pesquisa bibliográfica, no intuito de permitir aos pesquisadores a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla, e é imprescindível para discussões dos resultados, pois ela é desenvolvida com base de material elaborado principalmente por meio de livros e artigos científicos (Gil,1999).

Também foi utilizada a pesquisa documental voltada para plano pedagógico curricular (PPC) do ensino médio integrado em meio ambiente do IFTO - *Campus* Paraíso do Tocantins, que teve perspectiva a identificação da mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais, na proposta de uma formação humana integral (Gil,1999; Lakatos e Marconi 2001).

### **3.2 Local de pesquisa**

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), sendo o *Campus* escolhido do Município do

Paraíso do Tocantins, localizado nas coordenadas geográficas 10°10'34" sul e 48°52'00" oeste, no endereço: BR 153 KM, Distrito Agroindustrial, Bairro Santana (Instituto Federal do Tocantins, 2024).

O *Campus* Paraíso do Tocantins é enquadrado como agrícola, atendendo a comunidade da região conhecida como Vale do Araguaia, formada por 14 municípios: Abreulândia, Araguacema, Barrolândia, Cristalândia, Caseara, Chapada de Areia, Divinópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Marianópolis do Tocantins, Monte Santo do Tocantins, Paraíso do Tocantins, Pium, Lagoa da Confusão e Nova Rosalândia. (Instituto Federal do Tocantins, 2024).

O *Campus* possuía em 2022, conforme dados da coordenação de registros escolares (Apêndice B), 803 estudantes matriculados, sendo dos cursos de ensino médio integrado ao técnico, 84 de informática, 87 de agroindústria e 115 de meio ambiente. E dos cursos de graduação: 142 do bacharelado em administração, 139 do bacharelado em sistema de informação, 81 da licenciatura em matemática, 101 da licenciatura em química, 54 do curso superior em tecnologia em alimentos.

Em 2024, a coordenação de registros escolares (Apêndice C), 803 estudantes matriculados, sendo dos cursos de ensino médio integrado ao técnico, 125 de informática, 80 de agroindústria e 63 de meio ambiente. E dos cursos de graduação: 163 do bacharelado em administração, 125 do bacharelado em sistema de informação, 47 da licenciatura em matemática, 66 da licenciatura em química, 18 do curso superior em tecnologia em alimentos.

Os principais ambientes voltados para práticas de ensino encontrados no *Campus* são: 16 salas de aulas, 9 laboratórios voltados para área da informática, 15 laboratórios para práticas de ensino nas áreas de química, biologia, meio ambiente, alimentos, física, matemática e robótica, cozinha experimental, unidades de processamento em laticínios, panificação e abatedouro de animais (Instituto Federal do Tocantins, 2024).

Os estudantes e servidores têm acesso à internet tanto via rede e *wi-fi* em todos os ambientes, em uma pesquisa institucional realizada em fevereiro de 2022 pela Comissão do Retorno Gradual de Atividades Presenciais (IFTO, 2022), junto aos estudantes sobre o acesso à internet para realização de atividades extraescolares, 81,8% possuem acesso internet por meio de fibra ótica e 17,4% acessam por meio da internet via rádio e móvel.

A escolha deste local ocorreu por algumas razões, o mestrado cursado, ProfEPT, é um programa de pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica pertencente à área de Ensino cujo objetivo é o de proporcionar formação em educação profissional e tecnológica, visando tanto à produção de conhecimentos com o desenvolvimento de produtos, como à realização de pesquisas que integrem os saberes inerentes ao mundo do trabalho e ao conhecimento sistematizador (Instituto Federal do Espírito Santo, 2024).

A principal razão da escolha deste local de pesquisa, encontra-se o conjunto maior de elementos que caracteriza a nossa variável qualitativa de estudo, os estudantes do ensino médio integrado em meio ambiente, aliado à estrutura existente.

O *Campus* Paraíso do Tocantins possui Laboratórios da área de meio ambiente onde são desenvolvidas atividades laboratoriais e de campo em monitoramento de qualidade de águas, sendo facilitado o acesso dos pesquisadores neste espaço (Instituto Federal do Tocantins, 2024).

### **3.3 Participantes da pesquisa**

A opção de escolha para realização do projeto de pesquisa nas turmas do Ensino Médio Integrado do curso em meio ambiente do IFTO – *Campus* Paraíso do Tocantins, é pelo fato da pesquisadora principal deste estudo ser técnica responsável pelos Laboratórios da área de Meio Ambiente e coordenar projetos de extensão/ensino voltados na capacitação de estudantes.

#### **3.3.1 Descrição dos participantes**

Os participantes foram os estudantes da 2ª série e 3ª série do ensino Médio Integrado em Meio Ambiente, estimado inicialmente no ano 2022 a participação de 78 estudantes. Devido à pausa na aplicação da pesquisa e mudanças no cronograma, o cenário das turmas passou por modificações devido à alta evasão escolar, sendo assim em abril de 2024 contabilizou-se a participação de 23 estudantes.

### **3.3.2 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa**

Foram incluídos na pesquisa os estudantes de ambos os sexos, devidamente matriculados nas turmas do segundo e terceiro ano do curso técnico em meio ambiente, na modalidade EMI, no *Campus* Paraíso do Tocantins - IFTO, no ano de 2024.

Foram excluídos da pesquisa os estudantes cujos pais/responsáveis que recusaram a assinar e preencher o termo de consentimento livre e esclarecido e do termo de assentimento livre e esclarecido por parte dos estudantes.

## **3.4 Instrumentos da pesquisa**

Foram adotados os seguintes instrumentos de pesquisa: observação participante, aplicação de questionário com perguntas abertas e fechadas (Apêndice D) e análise documental.

### **3.4.1 Descrição dos instrumentos da pesquisa**

Foi utilizada a observação participante, que consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo, incorporando com o grupo, ocorrendo uma proximidade com os participantes em todas as atividades, tentando vivenciar o que eles vivenciam. (Lakatos e Marconi, 2001)

Também foi utilizado um questionário, trata-se de instrumento da coleta de dados, constituídos por uma série de perguntas, que devem ser respondidas sem a interferência do entrevistador, o envio do questionário *on-line* deve obedecer aos critérios éticos em pesquisa, explicando a natureza da pesquisa, a importância e necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do participante. (Lakatos e Marconi, 2001)

Ainda houve uma pesquisa documental. Esta é restrita a documentos, sendo, portanto, os documentos públicos oficiais relacionados com o contexto da pesquisa. (Lakatos e Marconi, 2001)

### **3.4.2 Plano de análise de dados**

O uso da análise descritiva proporcionou aos pesquisadores as condições de dizer o que de fato acontecia, tomando como referência dados reais, sendo que o plano de análises de dados desta pesquisa foi realizado através das observações dos relatórios gerados da pesquisa documental, do acompanhamento e avaliação do projeto durante a fase de execução e de gráficos gerados a partir da coleta de dados dos questionários. A forma de apresentação dos resultados foi através da elaboração de análise crítica através das discussões dos dados levantados (Gil,1999; Lakatos e Marconi, 2001).

### 3.5 Etapas da pesquisa

Dividida em 08 etapas, sendo necessária para o melhor entendimento da execução metodológica, segue no Quadro 1, o levantamento das principais etapas deste projeto de pesquisa:

Quadro 1 – Etapas da Pesquisa

| <b>Etapas</b> | <b>Atividade</b>                                                                                                             | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Levantamento do referencial teórico                                                                                          | Buscou-se nesta etapa contínua, ler, estudar e compreender os fenômenos científicos desenvolvidos principais pesquisadores/autores da Educação Profissional e Tecnológica, laboratórios de ensino (remotos e virtuais), objetos educacionais digitais, teoria da transposição didática e monitoramento ambiental de qualidade de águas. |
| 2             | Levantamento das atividades e experimentos                                                                                   | Nesta etapa contínua, os autores do trabalho avaliaram as atividades a serem realizadas em todo o projeto de pesquisa, a escolha dos experimentos que foram desenvolvidos/excluídos nos materiais audiovisuais do PE.                                                                                                                   |
| 3             | Produção do pré-projeto                                                                                                      | Nesta etapa o pré-projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) tendo aprovação total e após aprovação sem ressalvas da banca de qualificação.                                                                                                                                                                             |
| 4             | Planejamento das atividades para aplicação da pesquisa, construção do Produto Educacional (Plataforma) e produção dos áudios | Esta etapa foi interrompida no ano de 2022 devido período de licença de saúde da pesquisadora principal até final de 2023, ao retomar as atividades acadêmicas entre                                                                                                                                                                    |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | e vídeos e dos demais recursos didáticos digitais. | 2023/2024 observou-se a mudança de cenário da aplicação da pesquisa.<br><br>Então o projeto passou por mudanças no cronograma submetido por emenda a CEP, sendo aprovado, como também, mudanças nos vídeos disponibilizados na plataforma como descrito no percurso metodológico desta dissertação.<br><br>A produção dos materiais audiovisuais e dos demais objetos educacionais digitais, passou por planejamento, gravação, edição, remasterização e publicação. |
| 5 | Aplicação da pesquisa/PE                           | Nesta etapa foi executado atividades presenciais juntos aos estudantes, como por exemplo, convite para participação na pesquisa, recolhimento dos TALEs e TCLEs, encontros para trabalhar com suavidade os elementos da plataforma LablFDigital e a realização de evento com experimentação imersiva.                                                                                                                                                                |
| 6 | Aplicação do questionário de pesquisa              | Nesta etapa foi realizada a coleta de dados junto aos estudantes participantes da pesquisa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7 | Análises dos dados qualitativos e quantitativos    | Nesta etapa efetuou-se as análises de dados do projeto de pesquisa e submissão do Relatório Parcial da Pesquisa junto ao CEP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8 | Produção da Defesa do Projeto/Dissertação          | Nesta etapa submete-se o Relatório final da Pesquisa junto ao CEP, elaborou-se a produção de texto da defesa e defesa da dissertação e do PE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fonte: Autores, 2025

### 3.6 ASPECTOS ÉTICOS

#### 3.6.1 Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos

O estudo acatou as diretrizes e critérios estabelecidos na Resolução nº 466/2012 e a de nº 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), como também as orientações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) em relação a procedimentos que envolveram o contato com participantes e/ou coleta de dados em qualquer etapa da pesquisa, em ambiente virtual.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) e aprovada sob o número de parecer

5.477.874 e após alteração de cronograma no mês de março de 2024, aprovada sob o número de parecer 6.705.570.

Os preceitos éticos estabelecidos no que se referentes às pesquisas envolvendo seres humanos, foram obedecidos, zelando pela legitimidade, privacidade e sigilo das informações, quando necessárias, tornando os resultados desta pesquisa públicos, sendo considerados em todo o processo da construção do trabalho.

O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe com consentimento livre e esclarecido dos participantes, indivíduos ou grupos que, por si e/ou por seus representantes legais, manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.

Entende-se por Processo de Consentimento Livre e Esclarecido todas as etapas a serem necessariamente observadas para que o convidado a participar de uma pesquisa possa se manifestar, de forma autônoma, consciente, livre e esclarecida (Brasil, 2013).

A etapa inicial do Processo de Consentimento Livre e Esclarecido foi esclarecimento ao convidado a participar da pesquisa, ocasião em que o pesquisador, ou pessoa por ele delegada e sob sua responsabilidade, realizou:

1. Buscou-se pelo momento, condição e local mais adequados para que o esclarecimento seja efetuado, considerando, para isso, as peculiaridades do convidado a participar da pesquisa e sua privacidade;

2. Prestação de informações em linguagem clara e acessível, utilizando-se das estratégias mais apropriadas à cultura, faixa etária, condição socioeconômica e autonomia dos convidados a participar da pesquisa;

3. Concedeu o tempo adequado para que o convidado a participar da pesquisa possa refletir, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Superada a etapa inicial de esclarecimento, a pesquisadora responsável, apresentou, ao convidado para participar da pesquisa, ou a seu representante legal, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que seja lido e compreendido, antes da concessão do seu consentimento livre e esclarecido (Apêndice E).

### **3.6.2 Riscos da pesquisa**

Os riscos da participação deste estudo foram: estresse, quebra de sigilo,

cansaço, quebra de anonimato, exposição da imagem dos participantes em fotos e vídeos que pudessem resultar na sua identificação.

Foram adotadas medidas minimizadoras para estes riscos: a garantia do sigilo em relação as suas respostas, confidenciais e que foram utilizadas apenas para fins científicos; foi garantido o acesso a um ambiente que proporcionou privacidade durante a coleta de dados.

A abordagem foi humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, a obtenção de informações foram as necessárias para a pesquisa; os voluntários foram esclarecidos e informados a respeito do anonimato e da possibilidade de interromper o processo quando desejassem, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio. Foram dadas as explicações necessárias para responder as questões; houve a garantia de divulgação de imagem, sem identificação do participante e com a autorização do mesmo e com objetivo estritamente acadêmico e científico; foi garantida a confidencialidade dos dados.

### **3.6.3 Benefícios da pesquisa**

Os principais benefícios na participação deste estudo foram: participação na produção científica, capacitação em monitoramento em qualidades de águas, obtenção de certificado de participação das atividades da aplicação da pesquisa, conhecimento dos instrumentos tecnológicos da área ambiental e a recomposição de conteúdos afetados pelo contexto do ensino remoto adotado por causa da pandemia de Covid-19.

## **7 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão apresentados os resultados e discussões acerca das competências digitais desenvolvidas sobre o monitoramento de águas realizadas com os estudantes participantes da pesquisa, bem como as observações analisadas durante e após aplicação do PE.

### **7.1 O Produto Educacional “*LablFDigital*”**

Esta dissertação deu origem ao Produto Educacional (Apêndice A), “*LablFDigital*” que é um repositório *on-line*, de acesso aberto de diversos objetos

educacionais digitais voltados para o desenvolvimento de conhecimentos das práticas laboratoriais de qualidade de águas através de trilha de aprendizagem elaborada e disponibilizada na plataforma *Google Sites*, no endereço eletrônico: <https://sites.google.com/view/labifdigital/home>.

Trata-se de uma plataforma interativa de ensino, cujos os conteúdos nela disponibilizados, podem ser utilizados tanto na aprendizagem prévia, como reforço de conteúdos metodológicos centralizados no protagonismo dos estudantes e na sua formação para a vida e do mundo do trabalho, logo abaixo seguem com as figuras com as informações da sequência didática do produto educacional:

Figura 1 – Home Page da Plataforma LabIFDigital



Fonte: Autores, 2025

Na *home page*, (FIGURA 1), foi disponibilizado um vídeo curto de boas-vindas, explicando de maneira sucinta aos estudantes o projeto de pesquisa do ProfEPT e os objetos educacionais digitais disponíveis na plataforma, como também as abas informativas dos conteúdos desenvolvidos e informações sobre contato com os pesquisadores.

Os vídeos inseridos para aba 'trilha de aprendizagem' conforme (FIGURA 2 e 3), foram produzidos nos Laboratórios de Análises de Águas e Esgotos do *Campus Paraíso do Tocantins*, com a utilização de microfone lapela, *smartphone*, vidrarias, reagentes e equipamentos disponibilizados pela instituição. Os roteiros foram

embasados nos conhecimentos técnicos-didáticos adquiridos pela autora principal durante sua trajetória no mundo do trabalho, principalmente de alguns livros como por exemplo do pesquisador *Sperling* autor de diversas obras de referência científica na área de análises da engenharia sanitária, como a “Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos” e as orientações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

O intuito dos vídeos foi aproximar os estudantes das práticas laboratoriais de maneira expositiva, podendo o estudante ter controle do vídeo, pausando, acelerando, legendando, transcrevendo e comentando.

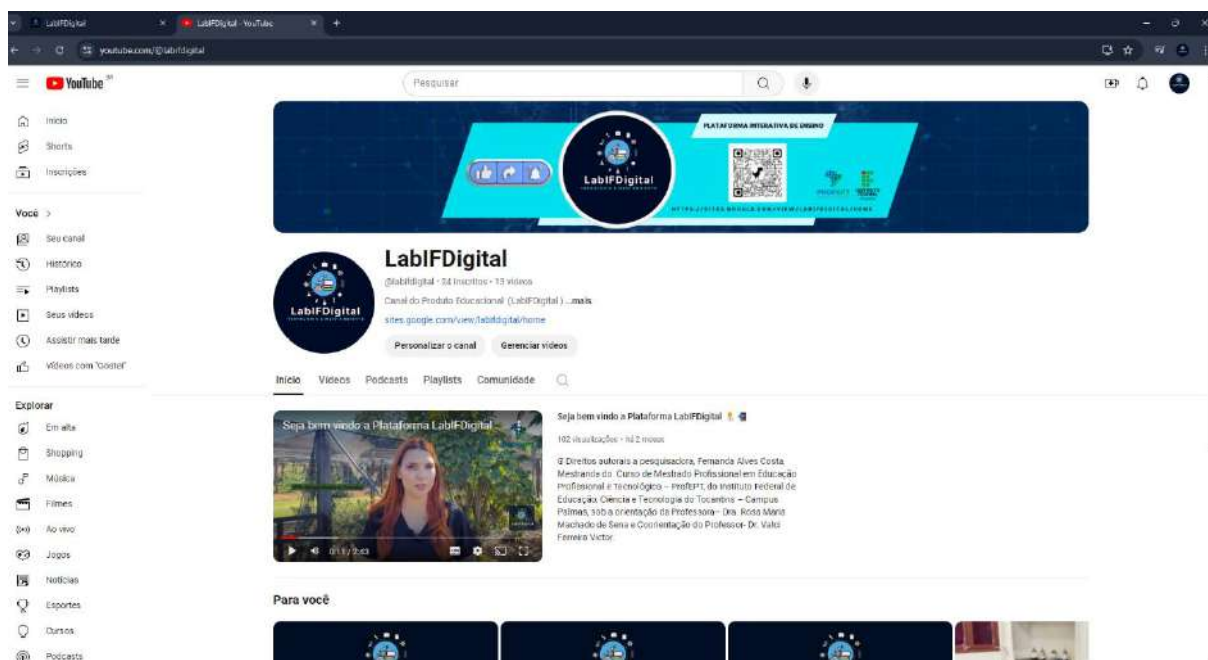
De acordo com o complemento da BNCC (2022) acrescentando profundidade aos direitos de aprendizagem no que diz respeito à computação, pois os conteúdos são detalhados com habilidades e exemplos pragmáticos, percebe-se que o complemento não prevê que a área seja um componente curricular obrigatório, sendo incentivada sua aplicação de forma transversal.

Figura 2 – Trilha de aprendizagem da Plataforma LabIFDigital



Fonte: Autores, 2025

Figura 3 – Canal no *Youtube* repositório das produções audiovisuais da Plataforma LabIFDigital



Fonte: Autores, 2025

O perfil educacional na rede social *Youtube* (FIGURA 3) foi criado e está disponível no seguinte endereço <https://www.youtube.com/@labifdigital> com intuito de armazenar e disponibilizar *on-line* as produções audiovisuais, acesso as *playlists* com as sequências didáticas dos temas trabalhados, sendo uma opção para os estudantes interagirem conforme o perfil utilização de usuário na plataforma *Google workspace*.

Disponibilizou-se os seguintes vídeos-temas na aba 'trilha de aprendizagem' resumidos no Quadro 2.

Quadro 2 – Sequência Didática dos vídeos educacionais na Plataforma LabIFDigital

| Ordem | Título do vídeo                                                 | Tema/Assunto                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1°    | Seja bem-vindo à Plataforma LabIFDigital                        | Explicação sucinta em uma linguagem a ser entendida pelo estudante sobre o projeto de pesquisa do ProfEPT, sobre seus idealizadores e informações do PE.                                                           |
| 2°    | Conhecendo as normas de segurança e biossegurança.              | Explicação resumida sobre as normativas de segurança e higiene de trabalho com foco na apresentação dos equipamentos de proteção individual e coletiva                                                             |
| 3°    | Conhecendo as principais vidrarias e utensílios de laboratório. | Explicação sobre as funções das vidrarias e utensílios utilizados nas experimentações.                                                                                                                             |
| 4°    | Determinação de pH e temperatura em amostras de águas.          | Explicação sobre o procedimento de determinação da pH e Temperatura de diferentes amostras de águas através do método potenciômetro conforme <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> . |

|    |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5° | Determinação de Turbidez e Cor Aparente em amostras de águas.                        | Explicação sobre o procedimento de determinação da Turbidez e Cor Aparente de diferentes amostras de águas através do método nefelométrico conforme <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> .                                                          |
| 6° | Determinação de Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos Suspensos em amostras de águas. | Explicação sobre o procedimento de determinação da Sólidos Totais Dissolvidos e Cor Aparente de diferentes amostras de águas através do método potenciométrico e espectrofotométrico conforme <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> .                |
| 7° | Determinação dos compostos nitrogenados (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito e Nitrato)    | Explicação didática sobre o ciclo Biogeoquímico do Nitrogênio e procedimento de determinação de nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato das amostras de águas através do método espectrofotométrico conforme <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> . |
| 8° | Determinação de coliformes totais e fecais em amostras de águas.                     | Explicação sobre o procedimento de determinação de Coliformes Totais e Fecais utilizando método do substrato cromogênico conforme <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> .                                                                            |

Fonte: Autores, 2025

Ainda sobre os vídeos produzidos, devido as mudanças temporais de cronograma do projeto de pesquisa e a pedido dos participantes de pesquisa realizaram-se alterações dos conteúdos/temas vídeo, sendo trabalhados presencialmente os seguintes temas: Preparação dos materiais para as coletas físico-químicas e microbiológicas de amostras de águas; Coleta e preservação das amostras; Apresentação dos equipamentos utilizados para determinação dos parâmetros; Elaboração de laudo técnico;

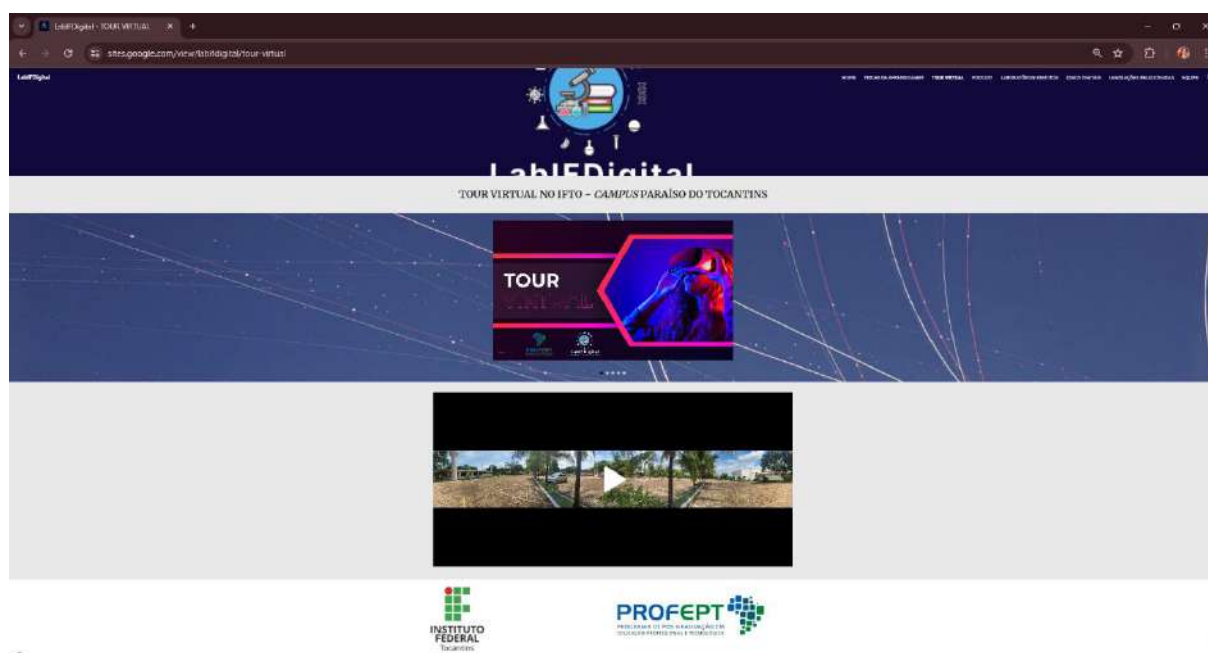
Os participantes da pesquisa solicitaram que estes assuntos fossem tratados de maneira presencial, os pesquisadores assim entenderam e atenderam devido a importância desta interação devido a troca de conceitos e informações, e sugere que estes temas podem ser transmitidos *on-line* em encontros síncronos e/ou quando ocorre a disposição de laboratórios de ciências e informática seja feito encontro presencial.

A próxima aba '*Tour virtual*' (FIGURA 4) disponibiliza imagens interativas em 360° do *Campus Paraíso do Tocantins* disponível na plataforma *ThingLink* podendo ser navegado na Plataforma do LabIFDigital ou no endereço eletrônico: <https://www.thinglink.com/card/1541202263991648259>

Propiciou-se um material digital com efeito carrossel com orientações sobre a navegação no tour virtual (APÊNDICE F), onde é explicado de maneira divertida através de 04 (quatro) dicas sobre a experiência de imersão, possibilidades de

acesso por variados dispositivos, o uso opcional de óculos de realidade virtual (experiência imersiva baseada no metaverso), explicações sobre ícones (*tags*), interações com mídias (vídeos, sons e imagens) e mensagem de navegação protagonizada pelos estudantes.

Figura 4 – Aba do Tour Virtual



Fonte: Autores, 2025

A construção deste tour teve como perspectiva apresentar a estrutura do *Campus* Paraíso do Tocantins e principalmente mostrar os Laboratórios de Análises de Águas e Esgotos (físico-químico e microbiológico) na íntegra, navegando por elementos, acessando mídias interativas e até mesmo através de um ícone ter contato direto com *WhatsApp* institucional dos setores.

Na aba '*podcast*' (FIGURA 5) estão disponibilizados áudios gravados em episódios com acesso na plataforma LabIFDigital, como também na rede social *Youtube* no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/@labifdigital/podcasts>, os episódios foram gravados e produzidos no Estúdio de Gravação da instituição (APÊNDICE G), buscou-se de forma sucinta explicar os seguintes temas: poluição ambiental, parâmetros de qualidade de águas, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, Resolução CONAMA 357/2005 e a nova Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que aborda a água de abastecimento humano.

Figura 5 – Aba com os episódios em formato *Podcast*

Fonte: Autores, 2025

Na aba 'Laboratórios Remotos' (FIGURA 6) tem como objetivo a divulgação de acesso aos Laboratórios Remotos e Virtuais que tratam da temática ambiental, química, física, biologia e robótica desenvolvidos pelo Laboratório de Experimentação Remota da Universidade Federal de Santa Catarina (RexLab) através do link do endereço eletrônico: <http://relle.ufsc.br/>.

Figura 6 – Aba 'Laboratórios Remotos'



Fonte: Autores, 2025

Na aba ‘Jogos digitais’ (FIGURA 7) estão disponíveis 4 (quatro) *links* para acesso a jogos de estilo *quiz* na plataforma *Kahoot* sendo os seguintes temas: vidrarias e utensílios de laboratório, ciclo da água, saneamento básico e resíduos sólidos.

Figura 7 – Aba ‘jogos digitais’



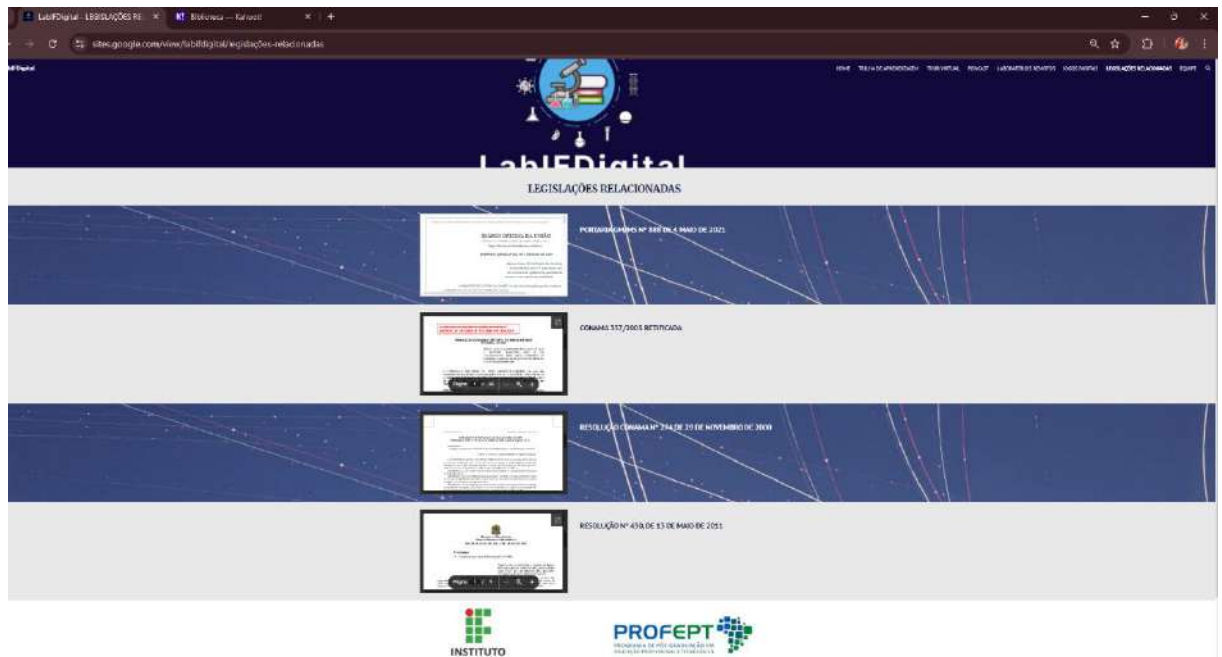
Fonte: Autores, 2025

A produção dos elementos de gamificação teve como premissa uma abordagem que motiva os estudantes a praticar os conhecimentos adquiridos nas mais diversas disciplinas trabalhadas na educação básica relacionadas com a temática ambiental, estimulando a participação através de desafios.

No total são trabalhadas 75 (setenta e cinco) perguntas (APÊNDICE H), podendo ser aplicadas ao vivo, onde os estudantes participam de forma coletiva entrando com uma chave e participando em grupo pelo celular ou computador, ou individualmente.

Na aba ‘Legislações Relacionadas’ (FIGURA 8) encontram-se em formato PDF as legislações sobre o tema da qualidade de águas, desde a água de abastecimento humano até as águas residuárias, sendo as seguintes legislações disponibilizadas: Portaria GM/MS N° 888 de 4 maio de 2021, CONAMA 357/2005 retificada, Resolução CONAMA N° 274 de 29 de novembro de 2000, Resolução N° 430, de 13 de maio de 2011.

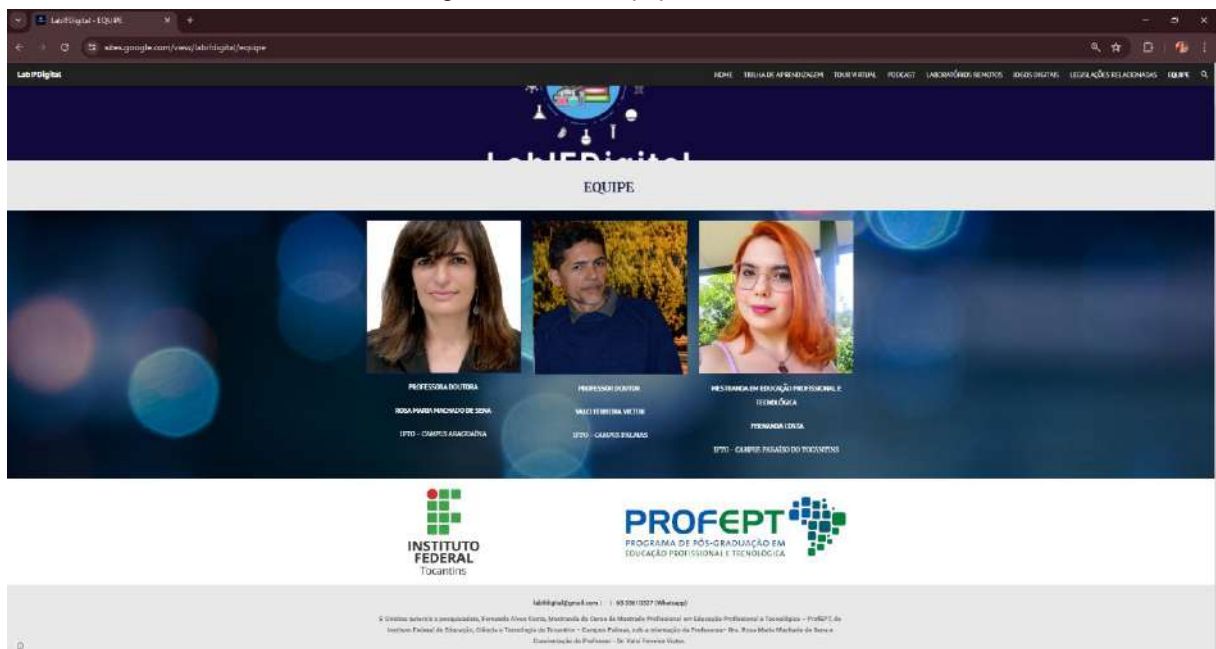
FIGURA 8 - Aba 'Legislações Relacionadas'



Fonte: Autores, 2025

Por fim, a aba 'Equipe' (FIGURA 9) disponibiliza as informações sobre os pesquisadores, onde atuam, acesso ao perfil do currículo *lattes* do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e informações de contato por *e-mail* e telefônico.

Figura 9 – Aba 'Equipe'



Fonte: Autores, 2025

Este último elemento tem como a importância de oferecer veracidade e

respaldo científico quanto aos objetos educacionais digitais (OED) desenvolvidos, onde uso das tecnologias digitais na educação brasileira tem como desafio sua validação e incorporação pelo público.

O PE foi aplicado para os estudantes 2º série e 3º série do Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente através de (03) encontros, sendo um destes encontros o desenvolvimento de um evento institucional voltado para o desenvolvimento da pesquisa dessa dissertação chamado “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” (FIGURA 10).

Figura 10 – Card do evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente”



Fonte: Autores, 2025

A organização do evento foi registrada no sistema SUAP (Sistema Unificado de Administração Pública) para validação da Coordenação de Extensão, Pesquisa e Pós-graduação do *Campus Paraíso* do Tocantins para que os estudantes pudessem se cadastrar e posteriormente serem certificados.

As atividades do evento foram realizadas no auditório central e no laboratório de informática IV com apoio da Coordenação de Extensão, Pesquisa e Pós-graduação do *Campus Paraíso* do Tocantins, o evento promoveu palestras sobre a temática ambiental no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), imersão digital na plataforma *ThingLink* com óculos realidade virtual (VR) e jogos digitais (quizes) da plataforma *LabIFDigital*.

## 7.2 O contexto pandêmico e a importância das competências digitais na Educação Profissional e Tecnológica

O isolamento comunitário no contexto pandêmico da Covid-19 adotado como estratégia para contenção da disseminação do vírus desencadeou um novo cenário com mudanças significativas na educação brasileira, onde os professores adaptaram suas aulas presenciais para o formato híbrido e remoto através do uso de dispositivos como celulares, tablets, computadores e ambiente virtuais (Brandão, Sousa e Silva, 2022).

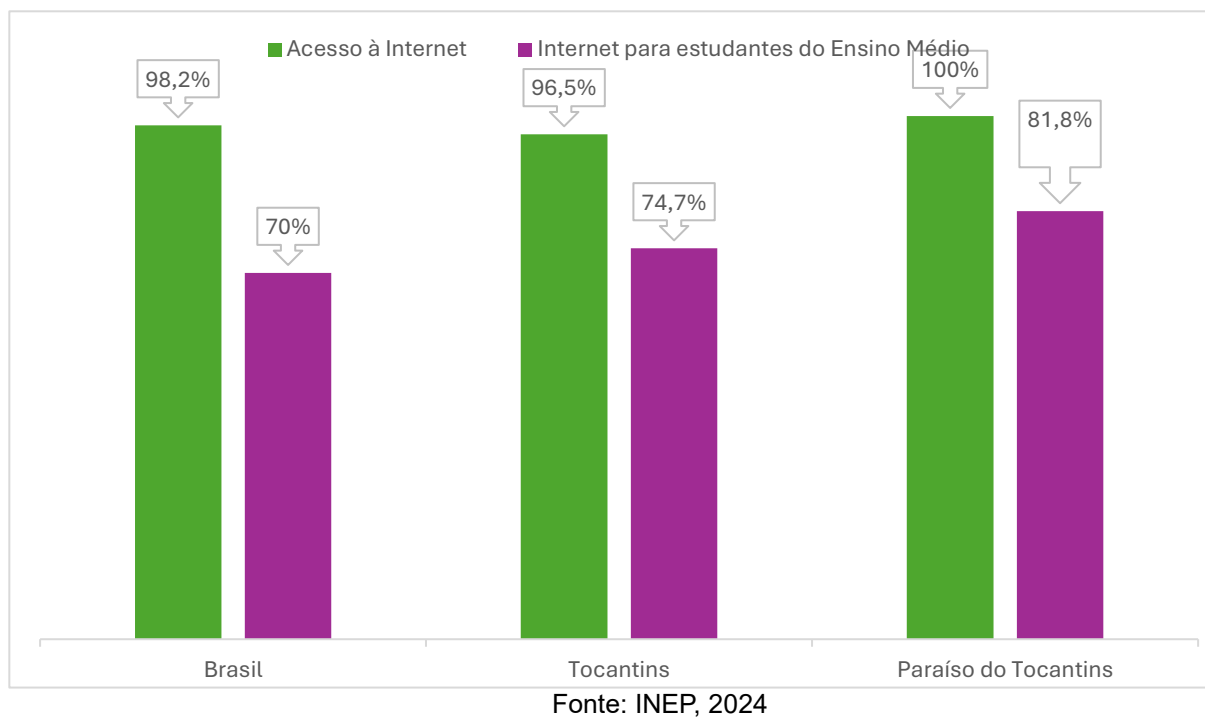
A mudança na rotina de ensino e aprendizagem, trouxe a necessidade da mediação do uso das tecnologias digitais e a produção pedagógica interpostas por plataformas digitais, aplicativos, transmissão de aulas em tempo real, disponibilização de aulas gravadas e a utilização de ferramentas tecnológicas digitais de transmissão de informações (Rocha e Lima, 2021).

Os professores e profissionais da educação tiveram que aprender a operar equipamentos para a produção e divulgação de materiais educacionais, procurando envolver, estimular e motivar os estudantes pelos conteúdos ministrados através de ambiente interativos (Monteiro, 2022).

A inserção das tecnologias digitais é cada vez maior na produção de trabalhos educativos e na utilização pelos estudantes, pois 90% dos lares brasileiros têm acesso à internet, sendo o Brasil, um dos cinco países com maior número de *smartphones*, contabilizando a quantidade de dois dispositivos digitais por habitante (Nery, Britto, 2022; Fundação Getúlio Vargas, 2023).

Observando esse cenário, os dados do INEP (2024) apontam sobre os números atualizados das escolas da educação básica que têm acesso à internet disponibilizada para as atividades nas instituições e para os estudantes do ensino médio, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Disponibilidade de acesso à Internet (escolas e estudantes)

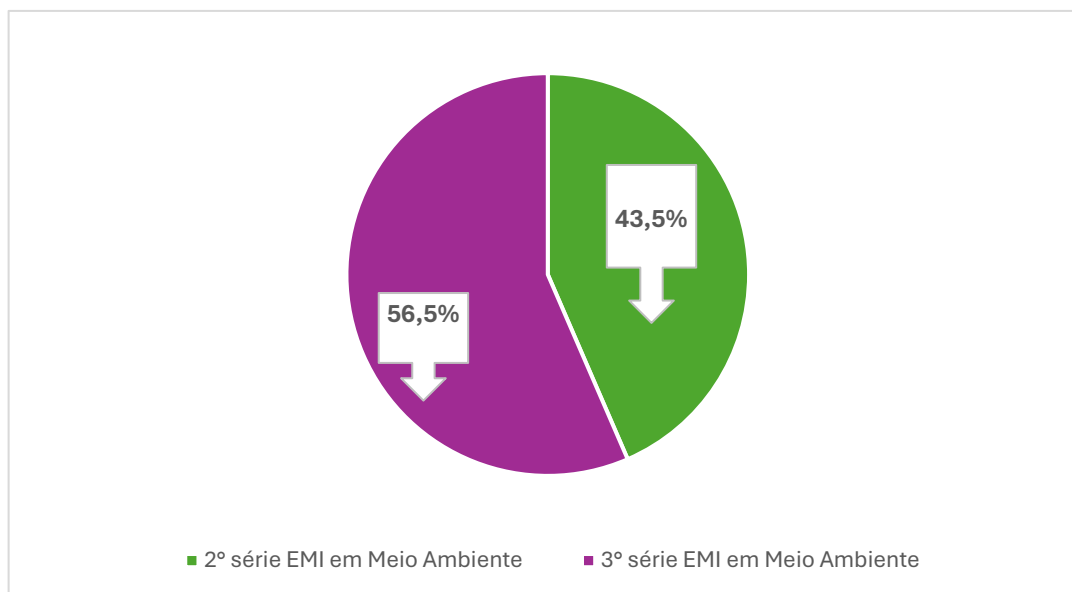


Pode-se observar que todas as escolas do município de Paraíso do Tocantins possuem acesso à internet, maior que a média nacional e estadual, como também a internet disponibilizada para os estudantes do ensino médio é 11,8% maior que a média nacional e 7,1% do que estadual (INEP, 2024).

### 7.2.1 Levantamento dos dados de uso da internet e dispositivos dos estudantes

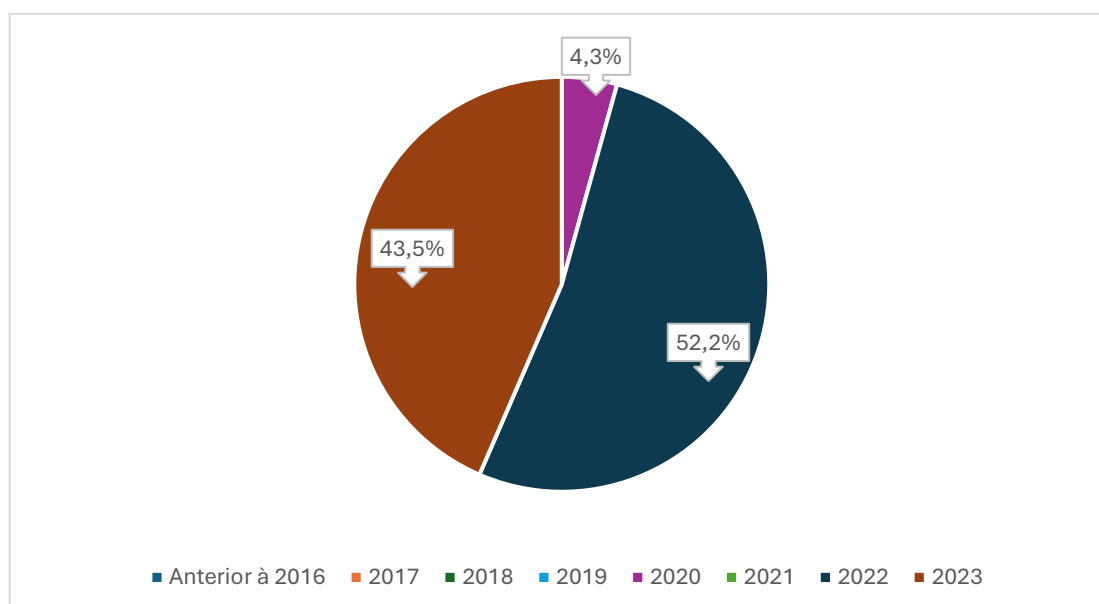
Participaram desta pesquisa o total de 23 estudantes matriculados das turmas do curso do ensino médio integrado em meio ambiente do *Campus* Paraíso do Tocantins, sendo que 43,5 % (10/23) eram da turma da 2ª série e que 56,5% (13/23) eram da turma da 3ª série como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Estudantes participantes da pesquisa



Fonte: Autores, 2025

Quanto ao ano de ingresso na instituição a maior parte dos estudantes respondeu que foi nos anos entre 2022 e 2023, onde 52,2% (12/23) tiveram ingresso em 2022, 43,5% (10/23) tiveram ingresso em 2023 e apenas 4,3% (01/23) tiveram ingresso em 2020, sendo os anos de 2022 e 2023 marcados pelo retorno gradual das atividades presenciais nas instituições de ensino como demonstra o Gráfico 3.

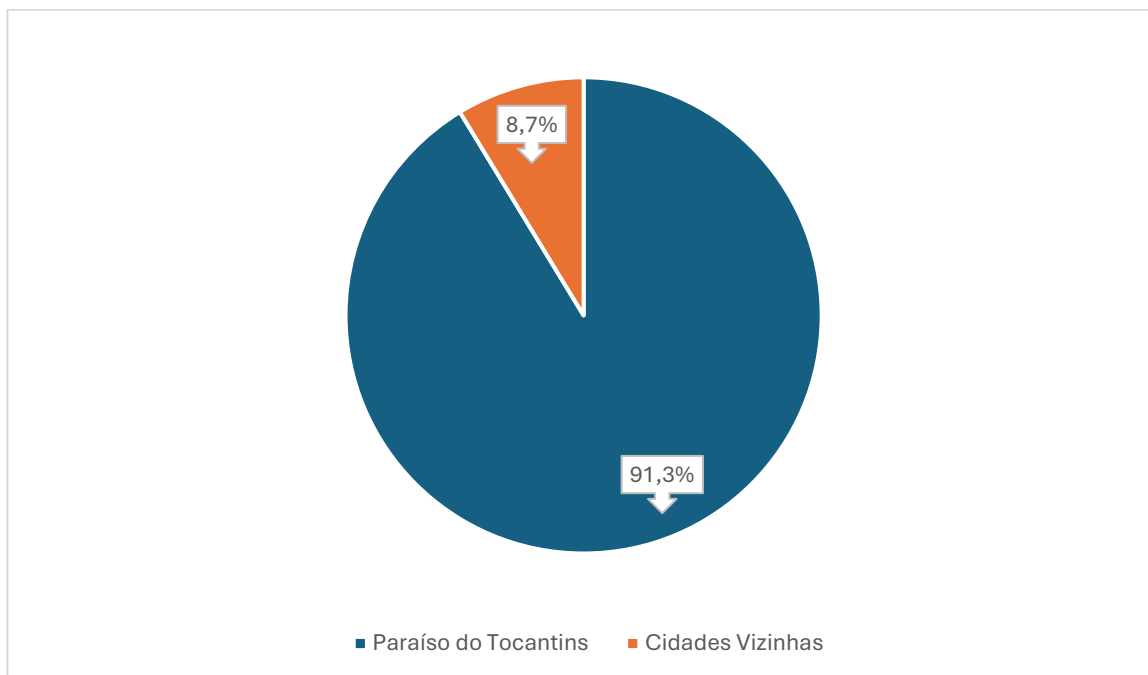
Gráfico 3 – Ano de ingresso no *Campus Paraíso* do Tocantins do IFTO

Fonte: Autores, 2025

Quanto à cidade de residência dos estudantes no Gráfico 4, o total de 91,3%

(21/23) dos estudantes residem em Paraíso do Tocantins e 8,7 % (02/23) residem em cidades do entorno da região do vale do Araguaia (Pium, Pugmil, Nova Rosalândia, Barrolândia, Divinópolis, Marianópolis ou Caseara).

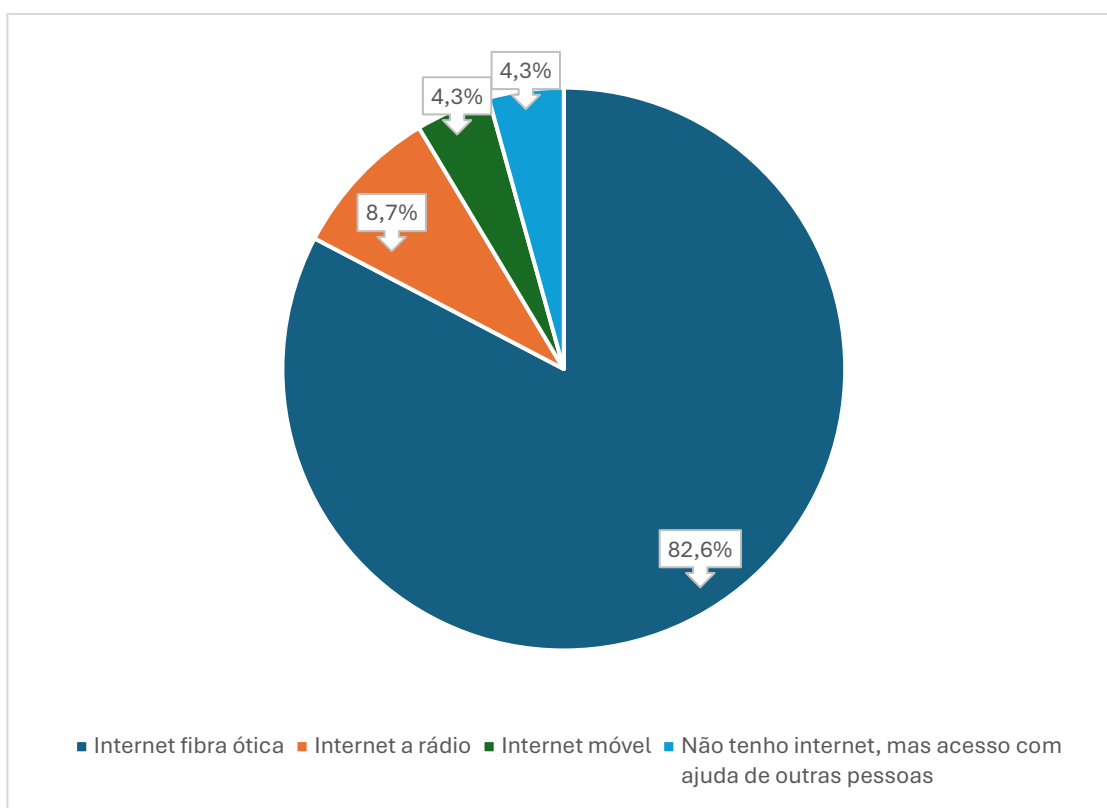
Gráfico 4 – Cidade de residência dos estudantes



Fonte: Autores, 2025

Investigou-se na pesquisa sobre o acesso à internet e que tipo de conexão das residências dos estudantes como mostra o Gráfico 5, os dados apontam que a maioria possui acesso à internet, seja por fibra ótica, rádio e móvel, onde apenas (um) participante indicou que não possuía internet em casa, mas para estudar utilizava a internet de outras pessoas.

Gráfico 5 – Dados de acesso à internet residencial e tipo de acesso dos estudantes

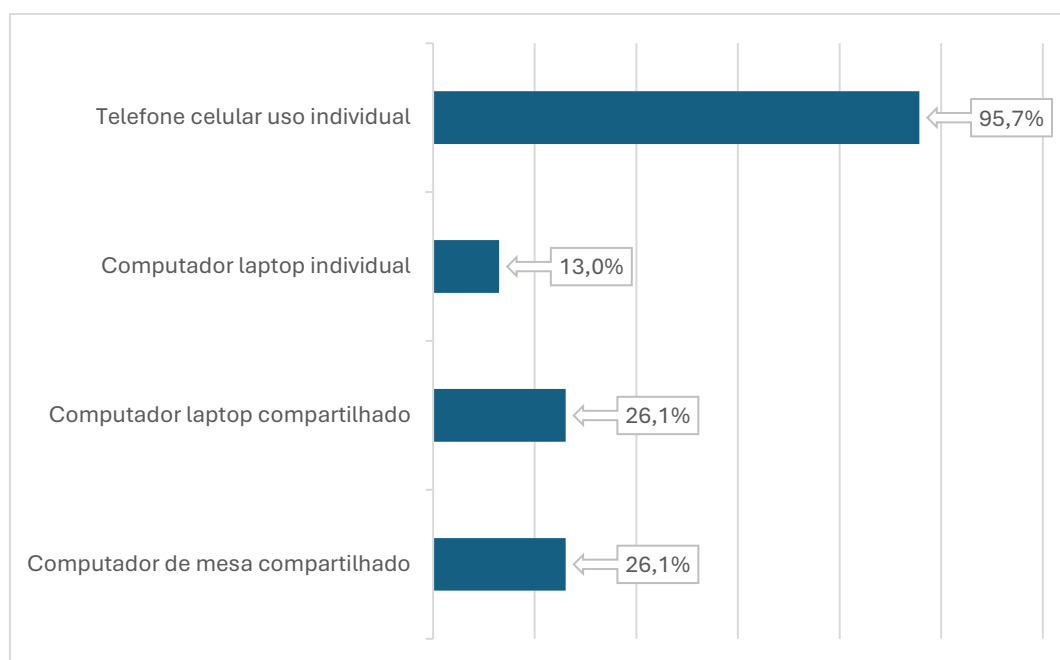


Fonte: Autores, 2025

A popularização das tecnologias digitais teve reflexo nas atividades educativas tanto as realizadas em casa, como as realizadas nas escolas, onde 58% das escolas públicas brasileiras possuem dispositivos para o uso de internet para os estudantes, ou seja, não só a disponibilidade de acesso as redes se faz necessária, como também o acesso aos dispositivos (computadores, laptops, *tablets* e celulares) para que os estudantes desempenhem suas atividades através da tecnologias digitais em casa.(Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023)

Partindo desta reflexão, verificamos na pesquisa sobre quais são os equipamentos de acesso à internet disponíveis na casa dos estudantes, e se utilizam de forma individual ou compartilhado, sendo que 95,7% (n=22), responderam que utilizam o *smartphone* de forma individual e 52,2% (n=12) utilizam computadores e laptops de maneira compartilhada com seus familiares como mostra Gráfico 6.

Gráfico 6 – Equipamento de acesso à internet em casa e utilização



Fonte: Autores, 2025

### 7.2.2 Competências digitais na Educação Profissional e Tecnológica

Conforme Portella (2019) e Silva (2006), o avanço tecnológico digital tem transformado a educação além dos intramuros escolares, tornando-a mais didática, flexível, desafiadora e acessível. Enriquecendo os aprendizados dos estudantes do ensino médio integrado com ferramentas interativas e de multimídia e ampliando as possibilidades de ensino aprendizagem que versa na formação humana integral. (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Todavia, o acesso à internet e aos dispositivos tecnológicos não garantem que os estudantes consigam utilizá-los, pois para que sejam usufruídos em seu pleno potencial, torna-se essencial que professores e estudantes possuam um conjunto de competências que deem suporte para essas atividades, como também é importante a busca pela transposição didática digital visando a garantir a alfabetização ao letramento digital. (Alves, 2000; Chevallard, 1991).

O entendimento de competência citado por Dias (2010) explica que termo competência, originado do latim *competentia* (que significa “proporção” ou “justa relação”), refere-se à aptidão, idoneidade e habilidade que uma pessoa possui para avaliar ou resolver determinado assunto.

A sua primeira aparição na língua francesa ocorreu no século XV, quando era utilizada para designar a legitimidade e autoridade das instituições (como tribunais)

ao tratar de questões específicas. Posteriormente, no século XVIII, seu significado ampliou-se para o âmbito individual, representando a capacidade decorrente do conhecimento e da experiência pessoal (Dias, 2010).

Na área da Psicologia, o conceito de competência surgiu pela primeira vez em trabalhos científicos através de *Noam Chomsky*, na década de 1950, no contexto da linguística. Nesse contexto, competência é entendida como a capacidade inata de falar e compreender uma língua (Perrenoud, 2005). *Chomsky* estabelece uma distinção entre competência e desempenho, considerando a primeira como aquilo que o indivíduo pode realizar idealmente devido ao seu potencial biológico, enquanto o desempenho se refere ao comportamento observável (Dolz e Ollagnier, 2004).

A partir dos anos 70 do século XX, a palavra competência surge associada à qualificação profissional, vinculando-se ao mundo trabalho e associando-se ao coletivo, à organização. Nesta perspectiva da classe trabalhadora, a competência é interpretada como uma forma de flexibilização laboral e de diminuição da precariedade do emprego (Saviani, 1989; Perrenoud, 2005; Dias, 2010).

Conforme argumentado por Ceitil (2006), o conceito de competência tem sido abordado de diferentes maneiras. Às vezes, é considerado como uma atribuição, outras vezes como uma qualificação. Também pode ser visto como um traço ou característica pessoal, ou ainda como um comportamento ou ação.

Segundo Perrenoud (1999), **competência** é a capacidade de **agir eficazmente** diante de um **determinado tipo de situação**, apoiada em conhecimentos, mas sem se restringir apenas a eles. O autor destaca que uma competência implica a existência de elementos que a compõem e que precisam ser mobilizados para que ela se manifeste (Perrenoud, 2013).

Adotamos nesta pesquisa para contextualização de Behar *et. al* (2013, p.23) os quais definem competências como ‘um conjunto de elementos compostos pelos **Conhecimentos, Habilidades e Atitudes**, sintetizados pela sigla ‘CHA’. Segundo os autores, esse conjunto é estruturado em um contexto específico, com o propósito de resolver problemas e lidar com situações novas.

De acordo com Freire (2017b, p. 82), a concepção bancária de educação considera que “educar é o ato de depositar, transferir e transmitir valores e conhecimentos”. No entanto, o autor ressalta que “ensinar não é simplesmente transferir conhecimento, mas sim criar as condições para sua produção ou construção” (Freire, 2017a, p. 47). Essa perspectiva enfatiza a importância de não

apenas transmitir informações, mas também de promover a capacidade dos alunos de construir conhecimento ativamente.

Além disso, Zabala e Arnau (2010) argumentam que o uso do termo “competência” surge da necessidade de superar um modelo de ensino que frequentemente se limitava à memorização de conhecimentos. Essa abordagem restrita dificultava a aplicação desses conhecimentos na vida real. Portanto, a ênfase nas competências busca preparar os estudantes para enfrentar desafios práticos e aplicar o que aprenderam de maneira significativa.

Contextualizando o conceito de **competência** abordados por Behar *et. al* e (Perrenoud, 2013) no Quadro 3 para uma contextualização pedagógica do **termo** do uso das tecnologias digitais da plataforma LablFDigital (PE).

Quadro 3 – Contextualização do conceito de competência (CHA) do PE

| Elemento     | Conceito    | Explicação                                                                                                                                                                                                     | Contextualização                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conhecimento | Saber       | Perrenoud (2001) aponta que o conhecimento representa o saber que o indivíduo possui sobre uma competência específica.                                                                                         | Engloba a competência técnica ou as chamadas “ <i>hard skills</i> ”, ou seja, e sobre que os estudantes têm de formação.                                                                                 |
| Habilidades  | Saber fazer | Segundo Behar et. al (2013, p. 28) “a habilidade é uma ação automatizada, um procedimento já construído de algo da ordem do operacional, não exigindo se deter a uma reflexão mais aprofundada”.               | É a capacidade que os estudantes têm de colocar o seu conhecimento em prática, na realização de atividades. Incluir experiências, resultados alcançados etc. Podemos chamar isso de “ <i>know-how</i> .” |
| Atitudes     | Saber ser   | “Revelam o modelo mental do sujeito, seus valores e crenças. Sintonizam-se com as intenções, desejos, vontades do indivíduo. Por meio desse elemento, a competência se concretiza” (Behar et. al, 2013, p. 28) | Envolve o comportamento do estudante, as chamadas “ <i>soft skills</i> ”, dentro da produção do trabalho educativo, como proatividade, prudência, organização etc.                                       |

Fonte: Autores, 2025

A observação participante foi uma das abordagens escolhidas nesta pesquisa

buscando compreender os contextos de competências digitais dos estudantes indo além da mera observação externa, criando um diálogo e acompanhamento da vivência com a imersão real do pesquisador na comunidade. Nesse método, os pesquisadores se integraram ao grupo, participando ativamente de suas atividades e buscando vivenciar o que os participantes vivenciam (Lakatos e Marconi, 2001).

Por fim, os estudantes participantes da pesquisa solicitaram mudanças no desenvolvimento da pesquisa, como: encontros em grupo para orientações da utilização do Produto Educacional, palestras, utilização de óculos de realidade virtual e acesso aos laboratórios de informática e de análises ambientais da Instituição.

A pedido dos próprios estudantes, no momento da aplicação da pesquisa foi organizado (3) três encontros conforme explica o Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Intervenções com estudantes na pesquisa

| <b>Data</b> | <b>Encontro/local</b>                                                                                                                                              | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26/04/2024  | Laboratório de Informática II - BLOCO B (Campus Paraíso do Tocantins)                                                                                              | Explicação sobre a PE e a pesquisa desenvolvida, importância da participação, como também a explicação da participação voluntária, benefícios e riscos.<br><br>Organização dos momentos e sugestões dos estudantes, orientações sobre o tempo de dedicação com as ferramentas.<br><br>Entrega e recolhimento dos termos de participação de pesquisa e esclarecimentos para estudantes e os responsáveis.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 03/05/2024  | Evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” realizado no auditório central e no Laboratório de informática IV (Campus Paraíso do Tocantins) – Cadastrado no SUAP | Este evento sugerido pelos estudantes, aconteceu no período vespertino com o apoio institucional da Coordenação de Pesquisa, Extensão e Pós-graduação do Campus Paraíso do Tocantins, sendo dividido em 02 (dois) momentos, um em auditório com palestras sobre a temática ambiental como tema transversal do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).<br><br>O segundo momento foi realizado um momento divertido e de interação através da imersão digital com os óculos de realidade virtual (VR) pelo tour virtual do <i>Campus</i> Paraíso do Tocantins disponibilizado na plataforma LabIFDigital.<br><br>Aplicação dos quizzes do PE de forma ao vivo com |

|            |                                                                            |                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                            | estudantes.                                                                                                                                                                |
| 10/05/2024 | Laboratório de Informática III<br>BLOCO B (Campus Paraíso do<br>Tocantins) | Explicação sobre técnicas de coletas e armazenamento de amostras de águas e construção de laudo de análises e disponibilização do <i>link</i> do questionário de pesquisa. |

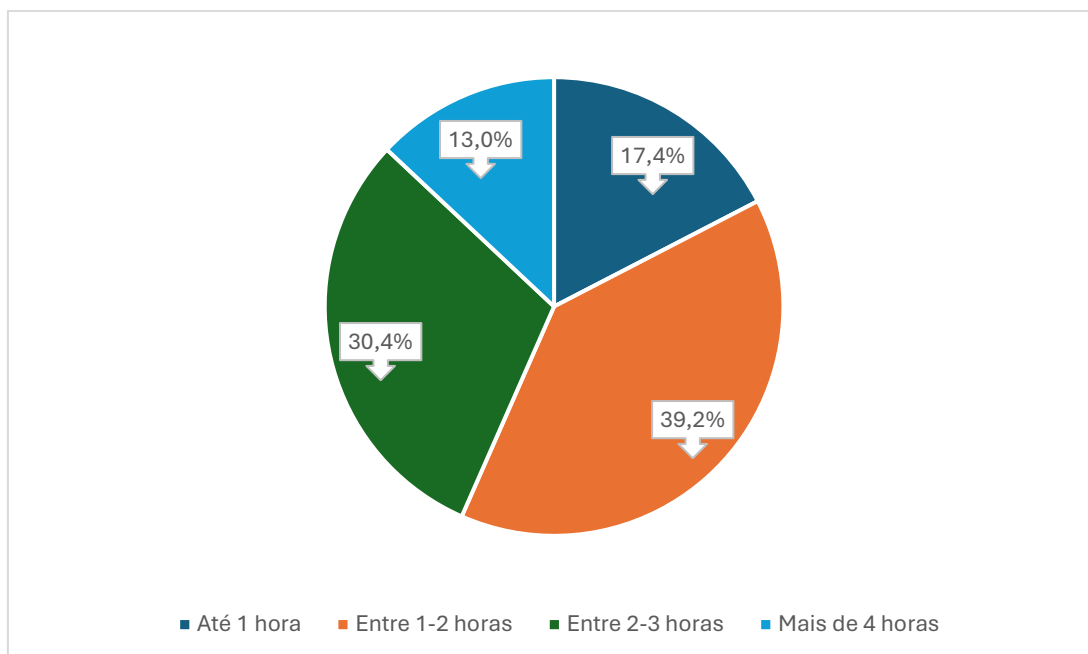
Fonte: Autores, 2025

Além destes momentos, disponibilizaram-se contatos via e-mail e pelo aplicativo *whatsapp* para dúvidas. Durante o período de observação-participante os estudantes mostraram ter conhecimento sobre a utilização das ferramentas tecnológicas digitais e alguns momentos das intervenções mostraram dicas e outras formas de apresentação dos objetos educacionais utilizados como debatido por Behar *et. al* (2013).

A interação através dos mais de 100 (cem) comentários feitos pelos estudantes nos vídeos postados da plataforma no *YouTube*, onde muito deles trazem discussões sobre as problemáticas ambientais relacionadas com as questões sociais no Brasil, perguntas sobre a compreensão dos assuntos abordados e suas opiniões, revelam no que tange no desenvolvimento das competências digitais, podemos ver o envolvimento comportamental do estudante, conseguiu-se trazer a percepção das **Atitudes (Saber ser)**, como também a percepção do exercício da cidadania (Saviani, 1989; Perrenoud, 2001; Behar *et. al*, 2013;).

Procurando compreender o fenômeno das competências digitais na Educação Profissional Tecnológica pela percepção dos estudantes foi perguntado no questionário (Apêndice D) aplicado para os participantes sobre a quantidade de horas em média dedicadas a utilização do PE, durante as quatro (04) semanas da aplicação da pesquisa indicada por eles, e tivemos como resposta os seguintes números apresentados no Gráfico 7 abaixo.

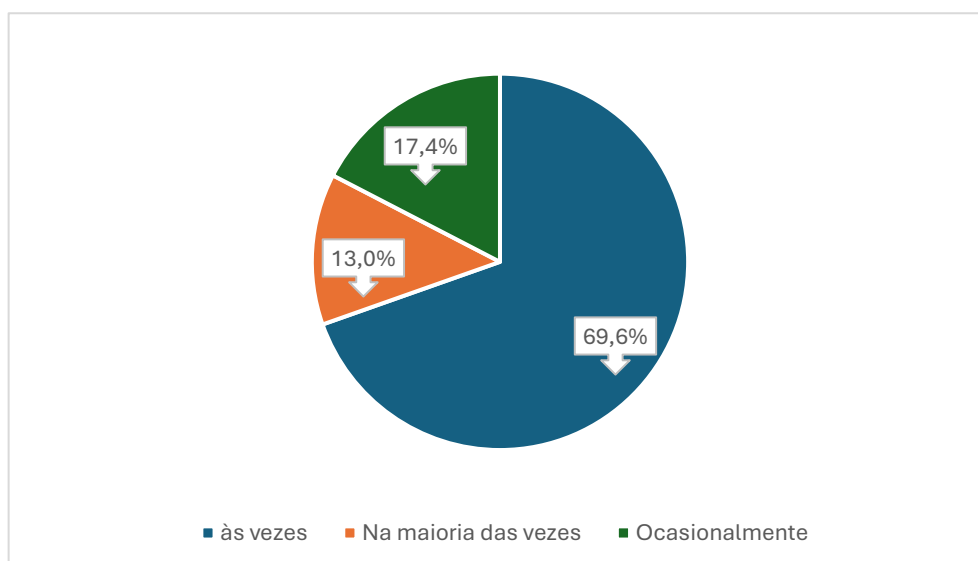
Gráfico 7 – Quantidade de horas em média por semana dedicadas ao PE



Fonte: Autores, 2025

Podemos observar que 39,2% (09/23) dos estudantes se dedicaram a plataforma entre 1-2 horas por semana, 30,4% (07/23) entre 2-3 horas por semana, 17,4% (04/23) menos de uma hora por semana e 13% (03/23) dedicaram mais de 4 horas. Perguntou-se em seguida, quanto à própria percepção de organização de atividades e horários de dedicação aos conteúdos disponibilizados na plataforma LabIFDigital, obteve-se como resultado os números representados no Gráfico 8 abaixo.

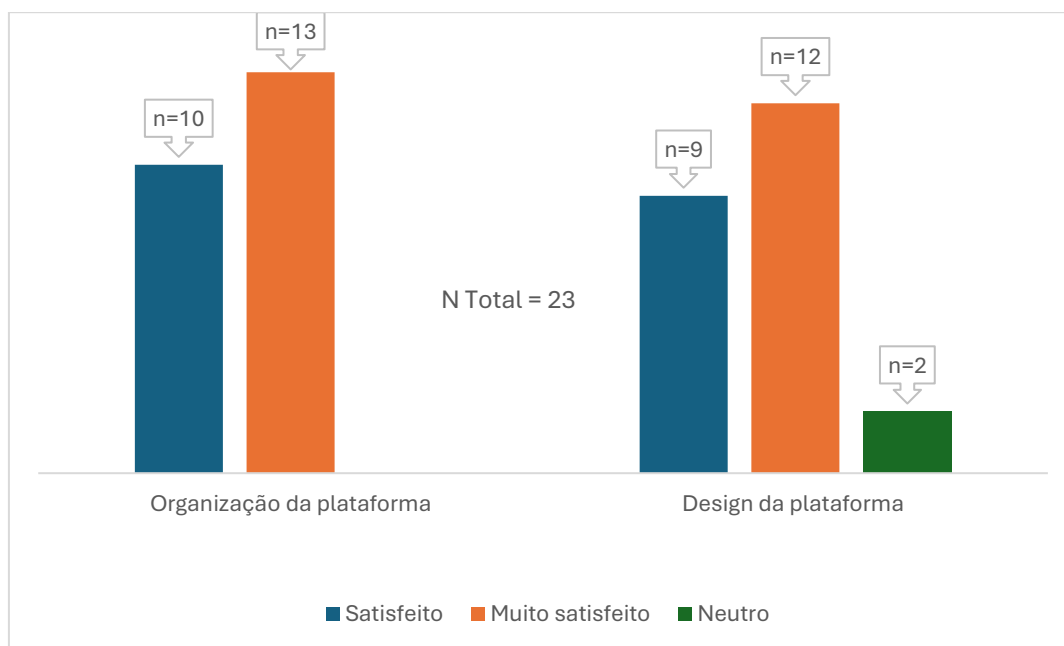
Gráfico 8- Organização das atividades e planos de estudos pelos estudantes



Fonte: Autores, 2025

Quanto à organização podemos interpretar 87% (20/23) dos participantes organizaram em certos momentos suas atividades e horários em dedicação exclusiva ao PE. Ainda sobre a percepção de forma genérica pelos estudantes foi avaliado sobre o nível de satisfação da organização e sobre o *design* da Plataforma LabIFDigital como mostra Gráfico 9 a seguir.

Gráfico 9 – Nível de satisfação da organização e *design* da Plataforma LabIFDigital



Fonte: Autores, 2025

Na avaliação sobre nível de satisfação nenhum participante mostrou-se insatisfeito com esses requisitos, sendo que 56,5% avaliaram que ficaram muito satisfeitos com a organização da plataforma e outros 43,5% estavam satisfeitos, quanto à avaliação sobre *design*, 51,2% dos estudantes estavam satisfeitos, 39,1% mostraram-se satisfeitos e 9,7% optaram pela opção neutro.

Podemos contextualizar através dos dados apresentados que as competências digitais desempenham um papel fundamental tanto para professores quanto para os estudantes. Para os estudantes, essas competências representam uma preparação essencial para o futuro, podendo utilizar as tecnologias digitais para pesquisar, aprender e desenvolver habilidades de forma autônoma e contínua (Perrenoud, 2001; Behar et. al, 2013).

Além disso, as ferramentas digitais facilitam a colaboração entre os estudantes e a comunicação com os professores, colaborando com a teoria da transposição

didática tecnológica digital abordada por Chevallard (1991) onde o saber científico torna-se em objeto do saber a ser ensinado (*savoir à enseigner*), que finalmente transforma-se em saber ensinado (*savoir enseigné*).

No contexto educacional, as tecnologias digitais também permitem a criação de conteúdos inovadores, estimulando a percepção sobre o trabalho ontocriativo descrito por Saviani (1989) pelos estudantes da educação profissional e tecnológica, ensinando-os a usar essas tecnologias de forma responsável e ética.

Para os professores, as competências digitais auxiliam no planejamento de aulas, tornando-as mais dinâmicas e interativas, possibilitando avaliar a aprendizagem dos estudantes por outro viés, somando com os métodos de ensino tradicionais (Studart, 2015; Portella, 2019).

### **7.3 A Interação dos estudantes da EPT com objetos educacionais digitais e a contribuição na formação humana integral**

Os produtos educacionais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) são elaborados sob a ótica da formação humana integral, baseada nas diversas dimensões, afetiva, estética, didática, cognitiva e do mundo do trabalho através da cultura, educação e tecnologia, como instrumentos para serem utilizados nas instituições de ensino por diversos autores, principalmente estudantes e professores (Saviani 1989; Ramos, 2016; Rosa e Locatelli, 2018).

A criação e idealização da plataforma interativa de ensino, *LabIFDigital*, foi concebida sob a constatação de que os jovens estão cada vez mais envolvidos em um mundo tecnológico digital, fluido e inovador. Desta forma, buscou-se incorporar de maneira diferencial às práticas das ciências da natureza vinculada à educação científica e ambiental dos cidadãos (Saviani, 1989; Chevallard, 1991; Peruzzi e Fofonka, 2014; Mota, 2019).

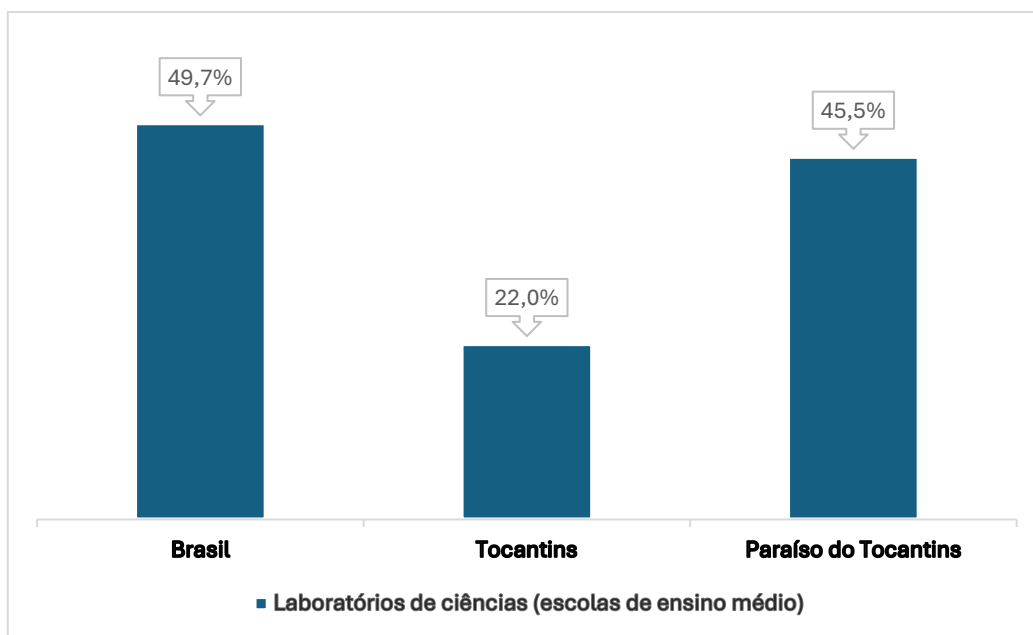
O entendimento de que o contexto pandêmico aumentou a necessidade de conteúdo para ensino *on-line* foi apenas um dos gatilhos para realização desta pesquisa e o desenvolvimento deste PE, como também a constatação que as escolas de educação básica do ensino médio do nosso país enfrentam muitas vezes, a ausência ou precariedade dos laboratórios de ciências, que geram dificuldades aos estudantes, por exemplo, a contextualizar disciplinas como por exemplo, matemática, física, biologia e química (Bezeruk e Inada, 2010; Santos,

2018; Mota, 2019; Santana, 2019, INEP, 2024).

Nas instituições de ensino no Brasil, segundo Menezes (2019), Santana (2019), Matis (2020) a falta de projetos relacionados ao meio ambiente como tema transversal é uma realidade, a dificuldade ao acesso aos laboratórios didáticos para a realização de práticas relacionadas ao monitoramento da qualidade da água pelos estudantes também é limitada.

Em sintonia a esse panorama, o censo escolar realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP 2024), aponta que a quantidade de escolas da educação básica de ensino médio que possuem laboratórios de ciências no Brasil é de 49,7%, no Tocantins esse número diminuiu drasticamente para 22%, em Paraíso do Tocantins temos o levantamento de 45,5%, revelando que a infraestrutura das escolas não é exemplo neste quesito, como mostra gráfico 10.

Gráfico 10 – Laboratórios de ciências nas escolas de educação básica de ensino médio



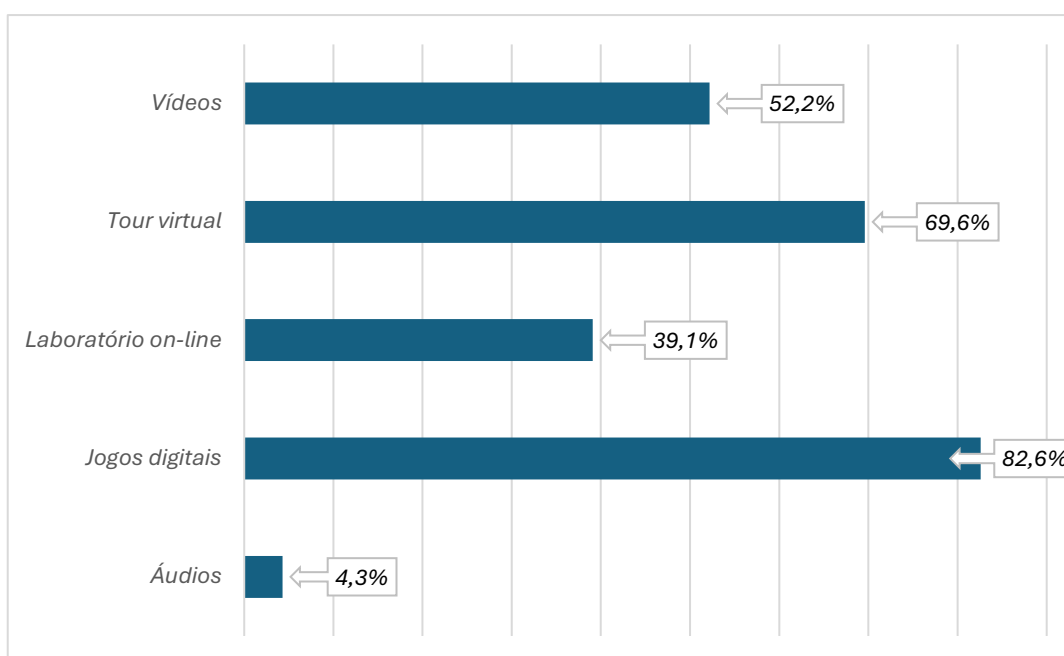
Fonte: Autores, adaptado do INEP (2025).

A utilização de tecnologias digitais mostra-se aliada na mitigação desta problemática, podendo expandir o potencial das atividades experimentais, disponibilizando novas possibilidades através do acesso *on-line* através de objetos educacionais digitais, transmutando a maneira que examinamos os fenômenos científicos. (Pereira e *et al.*, 2008; Portella, 2019).

Os objetos educacionais digitais (OEDs) conforme Studart (2015) desempenham um papel complementar e suplementar no contexto educacional, sua implementação envolve estratégias pedagógicas e metodológicas específicas. Esses recursos são armazenados em repositórios online e incluem exemplos como simulações, animações, hipertextos, aplicativos, áudios, jogos e vídeos (Portella, 2019).

Os estudantes participantes responderam sobre quais recursos digitais eles mais gostaram de utilizar durante a pesquisa, disponibilizou-se a seleção de uma ou várias opções, como mostra o Gráfico 11, os vídeos e os jogos digitais foram os preteridos:

Gráfico 11 – Recursos digitais que os estudantes gostaram de utilizar



Fonte: Autores, 2025

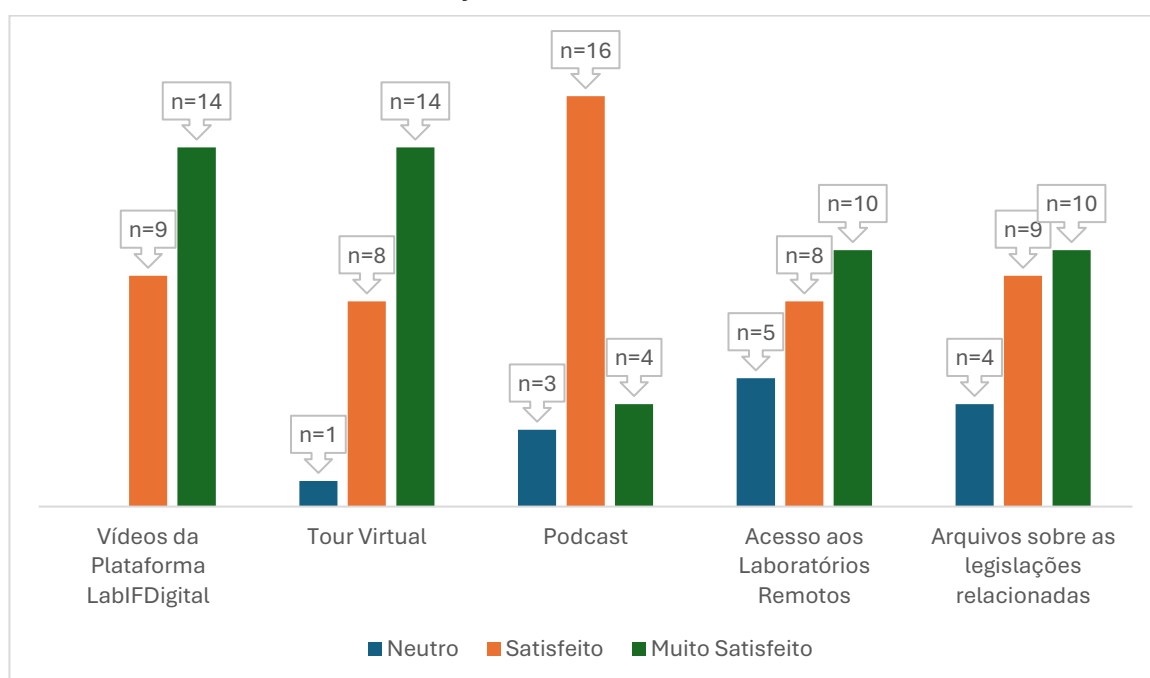
No contexto desta avaliação respondida pelos estudantes, as adaptações dos conteúdos para o ensino *on-line*, não deve ser apenas simplificadas para torná-las mais acessíveis. Deve-se transformá-las em algo significativo que possa ser ensinado com base em conceitos, experiências e linguagens próprias. Pinho Alves (2000) enfatiza que o saber científico foi construído e publicado ao longo de muitos anos por diversos protagonistas, passando por críticas, reformulações, aceitações e validações por parte de outros cientistas.

Entende-se que os conteúdos científicos não podem ser apenas simplesmente apresentados como estão, devem ser transformados em algo que

possa ser ensinado, o saber científico passa por camadas de conhecimentos, até ser ensinado aos estudantes, considerando os conhecimentos prévios e a linguagem que eles possuem para que os objetos educacionais digitais façam sentido no contexto deles (Chevallard, 1991; Pinho, 2000; Sturdart, 2015).

Partindo deste contexto, Gráfico 12 traz a percepção dos estudantes quanto ao nível de satisfação sobre os conteúdos do PE como: os vídeos da trilha de aprendizagem, tour virtual, *podcast*, laboratório remotos, jogos digitais e legislações relacionadas.

Gráfico 12 – Nível de satisfação dos estudantes sobre os conteúdos do PE



Fonte: Autores, 2025

Observa-se de forma genérica que os estudantes se mostram satisfeitos com os conteúdos da plataforma. Foi solicitado no questionário de pesquisa que estudantes explicassem através de 02 (duas) perguntas abertas sendo a primeira sobre o que gostaram de aprender da área de meio ambiente através destes recursos(s) digital(is) e a opinião deles sobre estudar os conteúdos a serem desenvolvidos nos Laboratórios da Área de Meio ambiente no formato digital, no Quadro 6 e Quadro 7 encontram-se os seguintes comentários na íntegra:

Quadro 5 – Comentários dos estudantes sobre os conteúdos dos recursos digitais

| Estudante | Comentário   |
|-----------|--------------|
| 1         | “vidrarias.” |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | "É bom para dar uma descontraída facilitando a absorção do conteúdo".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3  | " O fácil aprendizado".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4  | " Nele eu consegui acessar o if e ficar mais informada".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5  | "A parte que sinto que mais me encaixei, foi nas aulas práticas no laboratório, como titulação".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6  | "os jogos me ajudaram a fixar os conteúdos aprendidos e a tour virtual e bem interessante e divertido, me ajudou a ver o laboratório melhor".                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7  | " sobre as vidrarias".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8  | "eu gostei muito das vidrarias".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | "O site me ajudou a aprender de uma forma mais dinâmicas os jogos me ajudaram a memorizar muitas coisas que tinha perdido em aula e também consegui revisar muitas das práticas laboratoriais através dos vídeos".                                                                                                                                                                                                                |
| 10 | "Entender melhor sobre cada instrumento do laboratório".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11 | " Sobre o ciclo da água".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12 | "Usar os óculos de realidade virtual".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | "Gostei muito dos vídeos em laboratório, me ajudou a lembrar o nome de algumas vidrarias que eu já havia esquecido. Além de proporcionar apoio para estudar coisas que eu preciso atualmente como, determinação de compostos nitrogenados".                                                                                                                                                                                       |
| 14 | " Gostei muito de aprender mais sobre o meio ambiente e as disciplinas disponibilizadas no meu curso, de uma maneira mais interativa e dinâmica".                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15 | "O tour virtual nos proporcionou acesso à Instituição destravando curiosidades e proporcionando uma melhor compreensão de como funciona o ensino dentro do Campus, os vídeos também foi um agente importante para experiência, visto que abordaram assuntos de extrema relevância para vestibulares, Enem e também para provas práticas de laboratórios e os jogos de forma dinâmica nos permite ter uma descontração educativa". |
| 16 | "Nos vídeos porque me ajudou a lembrar sobre o conteúdo que eu já tinha estudado. Nos jogos foi uma revisão rápida, isso facilitou o meu entendimento do conteúdo e no laboratório virtual foi ótimo, pois vi como funciona as coisas dentro do mesmo".                                                                                                                                                                           |
| 17 | "Gostei muito de ver sobre as vidrarias do laboratório, sobre as determinações de coliformes totais e fecais em amostras de água porque ajuda muito no meu curso, determinação de pH e temperatura".                                                                                                                                                                                                                              |
| 18 | "Aprender sobre o meio ambiente online foi ótimo! Descobri a importância da biodiversidade, as novas tecnologias em energias renováveis e dados atualizados sobre as mudanças climáticas, além de ver vários projetos sustentáveis ao redor do mundo".                                                                                                                                                                            |
| 19 | "Aprendi que a tecnologia não se limita a apenas uma área e pode ser muito útil para o nosso curso técnico, já que possui matérias e experimentos/instrumentos pouco conhecidos na Internet em si, o que pode ser uma grande oportunidade de inovação e conhecimento".                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | "Os vídeos são bem explicados, tudo fica muito bem informado. Até o momento apenas me lembrei de algumas coisas que já havia aprendido no segundo ano". |
| 21 | "Videos aulas e jogos digitais podem oferecer uma experiência de aprendizado mais interativa."                                                          |

Fonte: Autores, 2025

Quadro 6 – Comentários dos estudantes sobre estudar os conteúdos a serem desenvolvidos nos Laboratórios da Área de Meio ambiente no formato digital

| Estudante | Comentário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | "Muito bom".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2         | " Ótimo".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3         | "Muito útil e produtivo".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4         | " legal".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5         | " muito bom".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6         | " interessante".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7         | " muito bom, eu gosto de assistir os videos, pq ajuda a fixar o conteúdo melhor".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8         | " Achei prático e tranquilo para aprender".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9         | "eu achei muito interessante".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10        | " Os vídeos foram um reforço muito bom para aprender os conteúdos do curso de meio ambiente".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11        | "Muito informativo".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12        | "Achei bem interessante, além de dar realmente uma vontade a mais de querer estudar por ser bem didático e não ficar em algo monótono como em aulas normais durante a semana no instituto, proporcionando absorver conhecimento de uma forma mais prática e divertida. Ajudando a recapitular também temas que já esquecemos conforme passam os anos, ou quando precisamos recapitular uma aula que não entendemos muito bem em sala. Muito bom a oportunidade de interagir, como no tour virtual, abrindo portas para vários métodos de aprendizado. Conseguiu segurar minha atenção nos vídeos, fazendo eu obter o máximo de conhecimento possível. Penso que a tecnologia deve ser usada a nosso favor e toda essa plataforma, tanto no Site quanto no YouTube dão extrema ajuda, pelo menos em minha experiência. E quero que mais pessoas tenham a oportunidade de experienciar isso." |
| 13        | " Eu gostei bastante, achei prático e aprendi e relembrei muitas coisas novas referente ao curso".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14        | " Os conteúdos tem muita importância para o melhor desempenho de vestibulares e Enem, além de auxiliar no entendimento e esclarecimento de assuntos que estão ligados com o meio e a sociedade".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15        | " Eu acho ótimo, pois isso ajuda no desenvolvimento do aluno, no qual o mesmo não tem muito tempo, isso serve como uma ferramenta de revisão".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | "Achei muito interessante os vídeos com uma ótima explicação".                                                                                                                                                           |
| 17 | "Achei muito legal estudar os conteúdos dos Laboratórios de Meio Ambiente no formato digital. Facilita acessar informações atualizadas, conhecer inovações sustentáveis e ver exemplos práticos de projetos ambientais". |
| 18 | "Interessante".                                                                                                                                                                                                          |
| 19 | "Muito útil para os discentes e para as pessoas que possuem interesse de cursar no futuro".                                                                                                                              |
| 20 | "ótimo!".                                                                                                                                                                                                                |
| 21 | "É uma opção bem legal para se capacitar, é divertido, e temos mais liberdade para estudarmos no nosso ritmo".                                                                                                           |

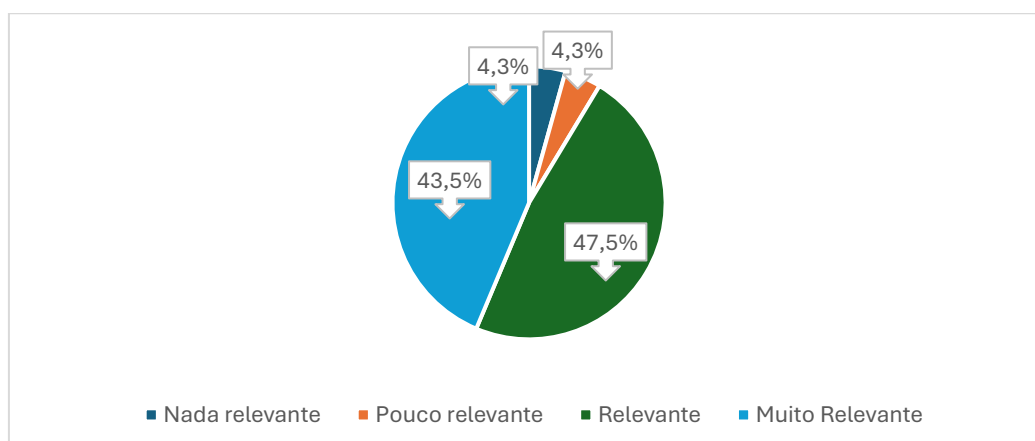
Fonte: Autores, 2025

O comentário do estudante 12 do Quadro 7, destaca a importância de métodos didáticos que incentivem o interesse dos alunos como destacado Chevallard (1991), o estudante destaca a importância de absorver conhecimento de maneira prática e divertida, além de recapitular temas esquecidos ou mal compreendidos.

O estudante 12 valoriza a oportunidade de interação, como no *tour virtual*, e acredita que a tecnologia deve ser usada a favor da educação, proporcionando uma experiência de aprendizado mais eficaz e envolvente.

O Gráfico 13 trata-se do grau de relevância dos conteúdos digitais da Plataforma LabIFDigital no entendimento sob ótica dos estudantes na formação do Ensino médio integrado ao técnico em meio ambiente, onde 47,8% (n=11) consideram relevante, 43,5% (n=10) consideram muito relevante, 4,3% (n=1) consideram pouco relevante e 4,3% (n=1) consideram nada relevante.

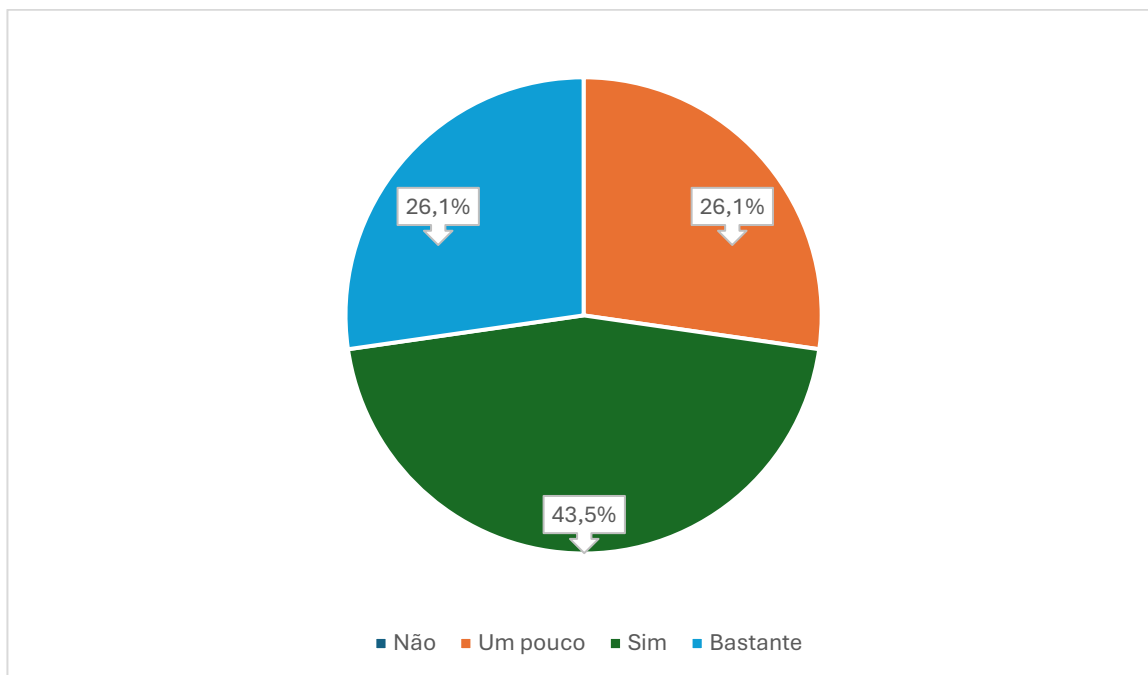
Gráfico 13 – Grau de relevância dos conteúdos do PE para a formação do estudante do EMI em meio ambiente



Fonte: Autores, 2025

O gráfico 14 aborda sobre a visão do estudante sobre sua percepção de sentir preparado para executar atividades de campo e laboratorial após a utilização do PE, onde 43,5 % (10/23) respondeu que sim, 30,4% (07/23) respondeu bastante e 26,1% (06/23) um pouco.

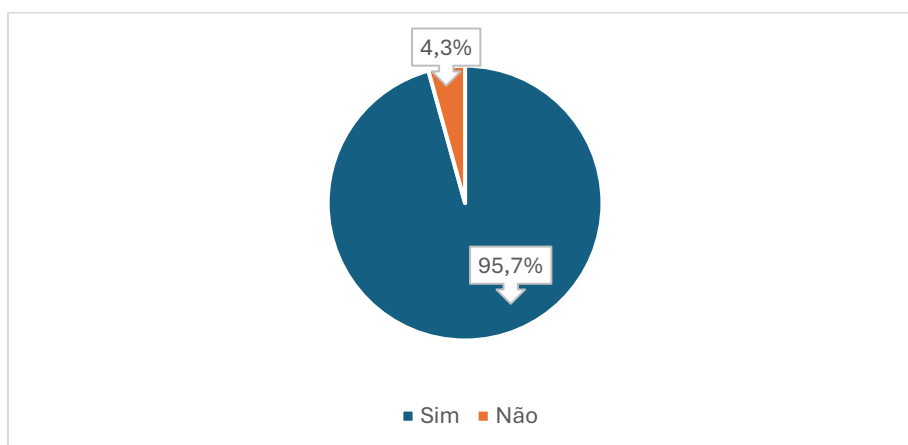
Gráfico 14 – Preparação dos estudantes para executar práticas após utilizar o PE



Fonte: Autores, 2025

O gráfico 15 trata-se da última pergunta do questionário de pesquisa (Apêndice D) onde foi avaliado se os estudantes recomendariam a Plataforma LabIFDigital para estudantes de outras escolas de ensino médio, onde deste universo, 95,7% (22/23) disseram que sim e 4,3% (1/23) apontou que não.

Gráfico 15 - Recomendaria a Plataforma LabIFDigital para estudantes de outras escolas de ensino médio



Fonte: Autores, 2025

### 7.3.1 Como os estudantes da EPT se relacionam com a trilha de aprendizagem no formato de vídeo e *podcast*

Após as análises dos dados apresentados, entendeu-se que vídeos educacionais e os episódios de *podcast* desempenharam um papel importante na complementação da formação humana integral dos participantes, pois, sob a perspectiva de Gramsci (2012) através do processo de aprendizagem dos estudantes da EPT, foi a eles proporcionada a interação com os recursos audiovisuais disponibilizados, sob diferentes perspectivas conforme demonstrado no quadro 8.

Quadro 7 – Análises de perspectivas educacionais sobre os vídeos e o *Podcast*

| Perspectiva                               | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprendizagem ativa                        | Os estudantes da EPT tiveram a oportunidade de assistir aos vídeos e/ou ouvir os áudios relacionados ao conteúdo do seu curso.<br><br>Os vídeos apresentavam demonstrações práticas, experimentos e tutoriais.<br><br>A interação de forma ativa ocorria quando os estudantes assistiam, faziam anotações, pausavam para refletir e discutiam sobre os materiais com os seus colegas e professores. |
| Acesso à Informação                       | Os vídeos e os áudios viabilizavam aos estudantes o acesso a informações de forma visual, auditiva e transcrita.<br><br>A interação envolvia pela busca de conteúdo relevante e a capacidade de compreender e sintetizar as informações apresentadas                                                                                                                                                |
| Engajamento e discussão                   | A interação não estava apenas no ato passivo de assistir e/ou ouvir, os estudantes puderam participar ativamente das discussões relacionadas aos vídeos e ao <i>podcast</i> , por exemplo, nos comentários, na plataforma digital onde está postado.                                                                                                                                                |
| Desenvolvimento de Habilidades e Técnicas | Além de trabalhar o conteúdo específico os vídeos ofereceram oportunidades para desenvolverem habilidades técnicas.<br><br>Os vídeos e o <i>podcasts</i> estimularam os estudantes a utilizar as plataformas digitais, motivando até mesmo a produção de materiais audiovisuais (cultura <i>maker</i> ).                                                                                            |

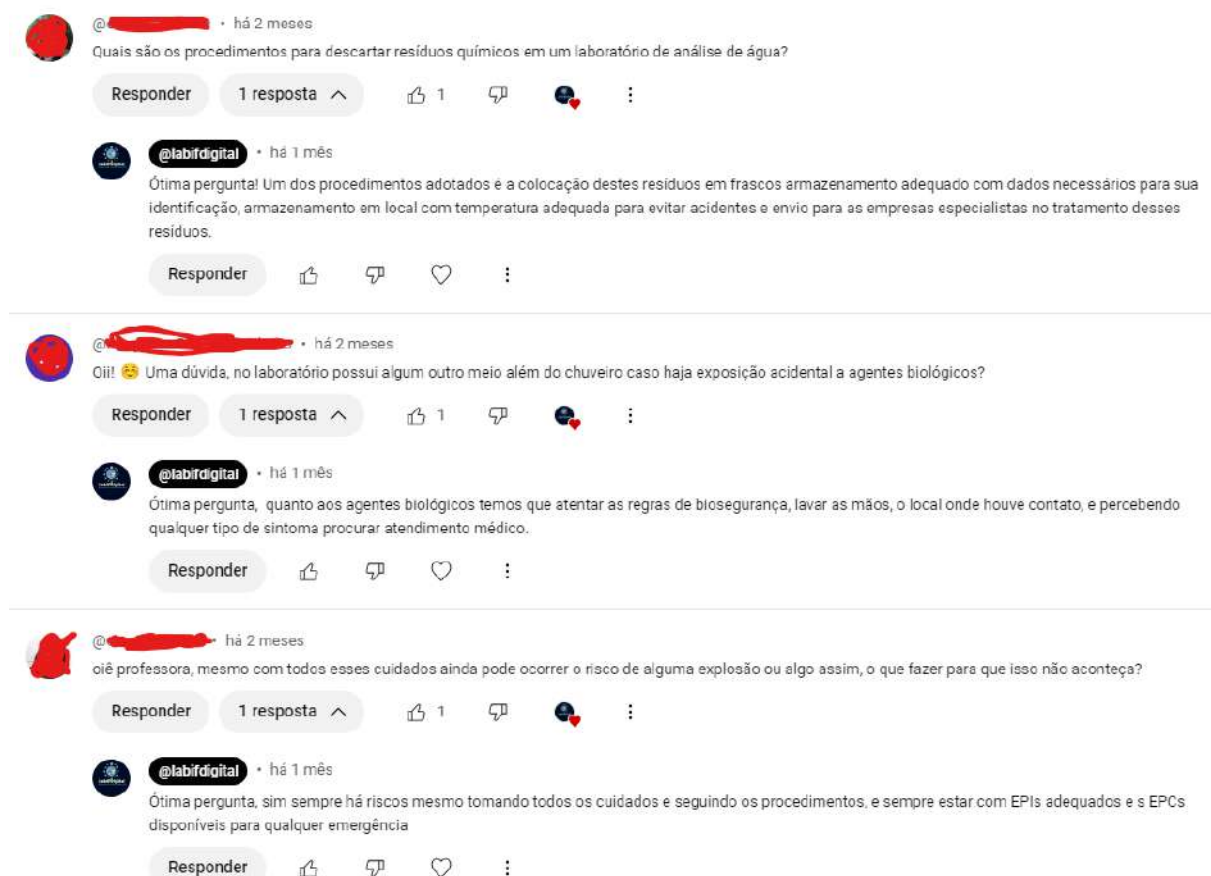
Fonte: Autores, 2025

Compreende-se que a interação dos estudantes da EPT com os vídeos foi além de simplesmente assistir ao conteúdo produzido, pois tais atos envolvem engajamento, reflexão e até posteriormente, aplicação prática do conhecimento adquirido, segundo Morán (1995), como mostram os comentários deixados no questionário de pesquisa (Quadro 6 e 7) e nos vídeos da trilha de aprendizagem como podemos ver a seguir nas Figuras 11,12,13,14,15 e 16.

Pode-se através das ferramentas disponibilizadas na plataforma *Youtube* verificarmos as informações dos vídeos-tutoriais desde as visualizações, curtidas e principalmente os comentários, procurando entender o impacto para o estudante sob sua própria perspectiva destacamos alguns comentários e a relação com as dimensões da formação humana integral.

A Figura 11 mostra os principais comentários do vídeo que aborda as normas de segurança, nesses comentários os estudantes interagem questionando os cuidados relacionados com a segurança e higiene do trabalho revelando preocupação com o mundo do trabalho (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Figura 11 – Comentários no vídeo (Conhecendo as normas de segurança e biossegurança em laboratório)



Fonte: Autores, 2025 e Youtube, 2025

Na Figura 12, o comentário de um dos estudantes é sobre o procedimento executado na análise de sólidos suspensos, mostrando o interesse pela informação técnica correta no manuseio do equipamento relacionada com a dimensão tecnológica e competência para o mundo do trabalho (Perrenoud, 2001).

Figura 12 – Comentário no vídeo (Determinação de Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos Suspensos em amostras de águas)



Fonte: Autores, 2025 e Youtube, 2025

Na Figura 13 extraiu-se um comentário sobre o tema do ciclo biogeoquímico do nitrogênio, observa-se que o estudante trouxe uma reflexão e questionamento quanto à temática ambiental inserido no contexto da produção agrícola, revelou-se pelo estudante a preocupação como as atividades antropogênicas impactam o meio ambiente, relacionando com a formação da sua cidadania crítica. (Ramos, 2010).

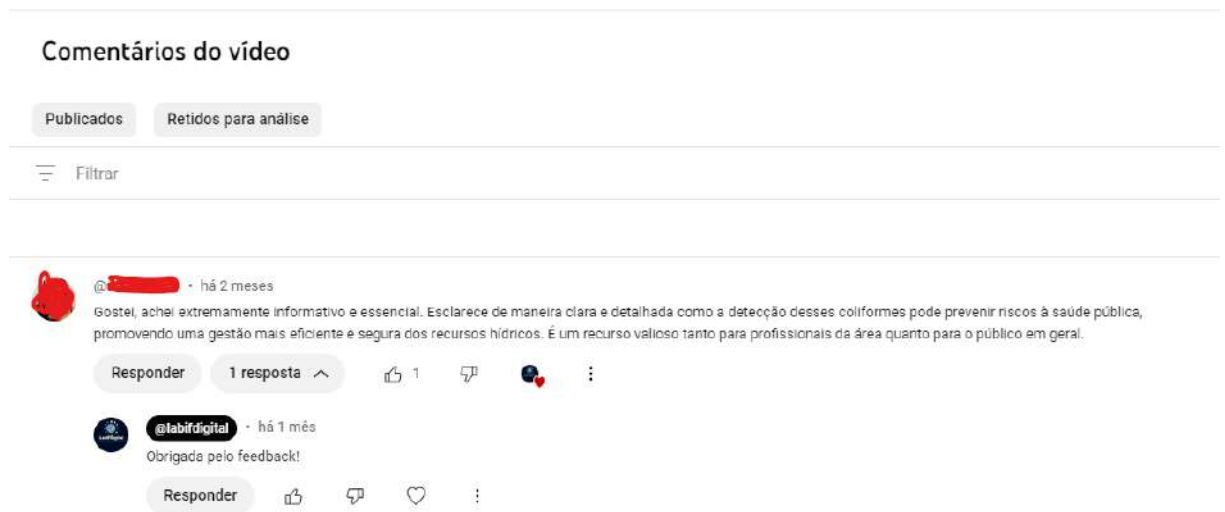
Figura 13 - Comentário no vídeo (Determinação dos compostos nitrogenados (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito e Nitrato))



Fonte: Autores, 2025 e Youtube, 2025

Na Figura 14 observa-se o ponto de vista e reflexão de um dos estudantes sobre a gestão ambiental e saúde pública que através do teste biotecnológico onde consegue-se realizar técnicas de análises mais seguras e rápidas, neste caso tratando-se das bactérias patogênicas (coliformes totais e fecais), percebe-se novamente camadas da formação da cidadania crítica (Saviani, 1989).

Figura 14 – Comentário do vídeo (Determinação de coliformes totais e fecais em amostras de águas.



Fonte: Autores, 2025 e Youtube, 2025

Os *podcasts* são programas de áudio em formato digital que podem ser produzidos em múltiplas linguagens, como informativa, narrativa, mesa de debate, reportagem, análise e entre outros. Observa-se a escolha dos ouvintes na forma de consumo do conteúdo de forma *on-line* ou *offline*, com adição de elementos audiovisuais, onde as atrações são organizadas por episódios, abordando diversos temas e com diferentes durações (Guimarães, 2020).

De acordo com a pesquisa realizada pela Associação Brasileira de *Podcasters* (2021), o Brasil tem aproximadamente 34,6 milhões de ouvintes de podcasts, representando praticamente 8% da população.

Na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), os *podcasts* são ferramentas pautadas na educomunicação, formada por um conjunto de práticas socioeducativas que visa criar e fortalecer ecossistemas comunicativos abertos e democráticos nos ambientes educacionais (Guimarães, 2020).

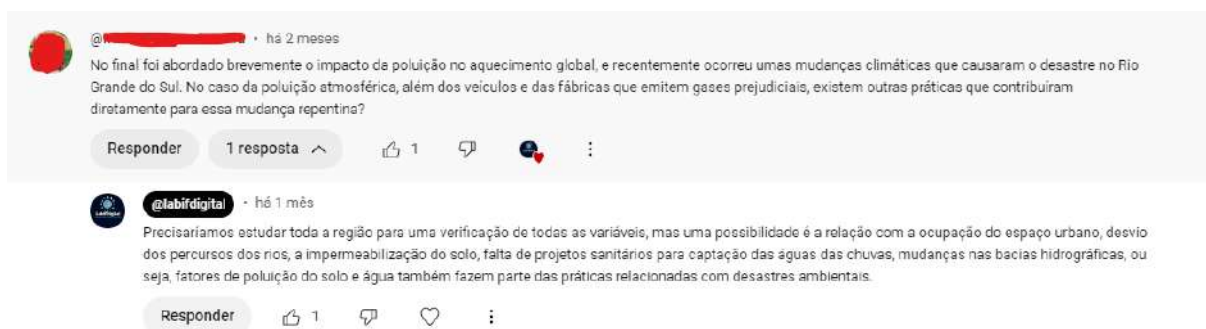
Possibilitando sua utilização na formação humana integral por meio da gestão compartilhada e solidária dos recursos de comunicação, suas linguagens e

tecnologias com o objetivo de fortalecer o protagonismo dos cidadãos e garantir o exercício prático do direito universal à expressão (Ramos,2010; Guimarães,2020).

A opção de podcast na plataforma *YouTube* onde estão hospedados os cinco episódios do PE, permite que os criadores compartilhem sua mensagem e se conectem com o público de novas maneiras, tendo uma aba específica, com possibilidade de criar lista de reprodução (*playlist*), sendo a maneira de inserir e compartilhar os conteúdos digitais até o presente momento por meio de vídeos.

Nota-se como os podcasts estão crescendo e alcançando cada vez mais público jovem e, nesse projeto de pesquisa, mostrou-se uma forma dinâmica de envolver os estudantes com a temática ambiental, como pode ser observado no comentário de um estudante na Figura 15 (Saviani, 1989; Brasil 2002; Bernardes e Pietro, 2010).

Figura 15 – Comentário do estudante no episódio do *Podcast* sobre poluição ambiental

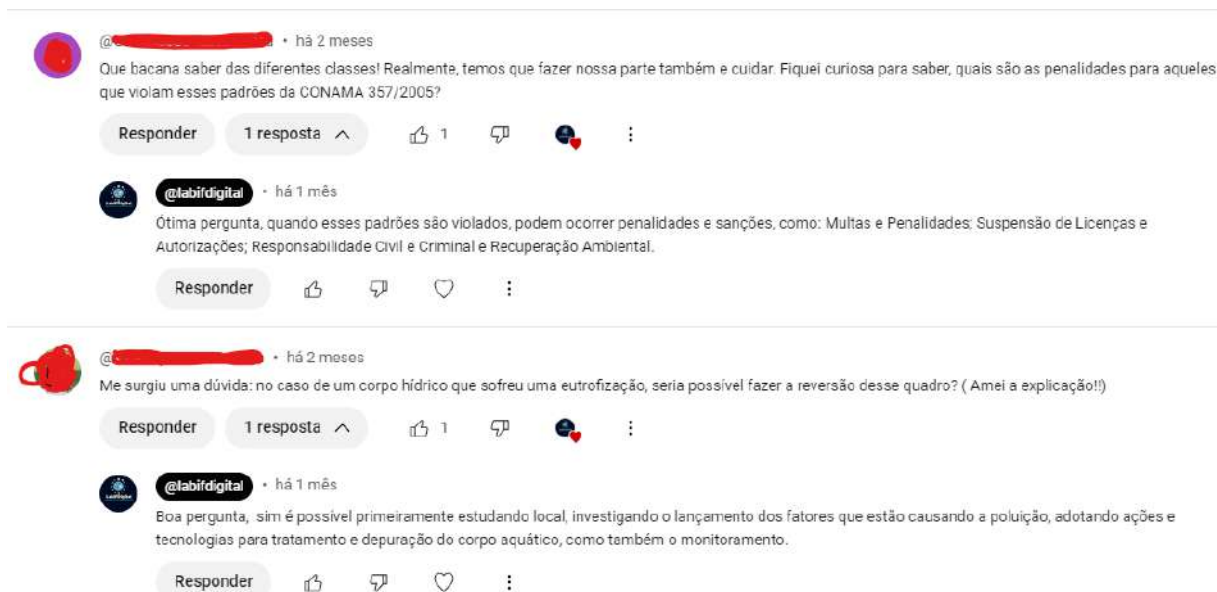


Fonte: Autores, 2025 e *Youtube*, 2025

A preocupação como os impactos causados ao meio ambiente com fatos recentes dos desastres ambientais no Estado do Rio Grande do Sul pelo estudante, nos mostra que não se trata apenas da busca do seu próprio entendimento, como da sua contribuição e argumentação.

Abaixo na (FIGURA 16), encontra-se nos comentários as dúvidas de alguns estudantes sobre temas relacionada com as legislações brasileiras sobre a qualidade de águas.

Figura 16 – Comentários no episódio do *Podcast* sobre a legislação ambiental



Fonte: Autores, 2025 e Youtube, 2025

Contextualiza-se que os *podcasts* no formato de produto educacional desempenham papel significativo na formação humana integral dos estudantes em diferentes dimensões. Por exemplo, na dimensão humana, onde os estudantes aprofundam seus conhecimentos e habilidades de pensamento crítico, criatividade e comunicação e na ambiental, abordar sobre questões ambientais, como mudanças climáticas, conservação da natureza e sustentabilidade (Saviani, 1989; Brasil, 2002; Peruzzi e Fonfoka, 2014).

### 7.3.2 Imersão digital e os jogos digitais

O evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente” de forma presencial no *Campus Paraíso* do Tocantins teve como objetivo principal o uso de dispositivos tecnológicos digitais e de realidade de virtual (VR) para uma melhor experimentação dos estudantes com tour virtual da plataforma *ThingLink*, acesso aos laboratórios remotos da UFSC e aplicação dos jogos digitais no formato quiz produzida na plataforma *kahoot*.

Este momento com os estudantes teve a duração de cinco horas, onde inicialmente no auditório central foi apresentada toda a estrutura do PE, esclarecimento sobre os procedimentos da pesquisa, palestras sobre recursos renováveis e não renováveis, poluição ambiental, ciclo biogeoquímico do Fósforo e do Nitrogênio onde-se exemplificou nos conteúdos aplicados no ENEM como exemplifica

a Figura 17.

Figura 17 - Imagem da palestra do evento “Inovação, Tecnologia e Meio Ambiente”



Fonte: Autores, 2025

Realizou-se o intervalo, após todos foram convidados para a experiência imersiva no laboratório de informática da instituição, foi apresentado o tour virtual do *Campus Paraíso do Tocantins* e suas funcionalidades, inicialmente acessando via *web* pelo computador, em seguida todos os estudantes receberam os óculos VR, onde possibilitou a realização de uma visualização com características de simulação realística como mostra a Figura 18.

Figura 18 - Imagens da experimentação dos óculos de realidade virtual

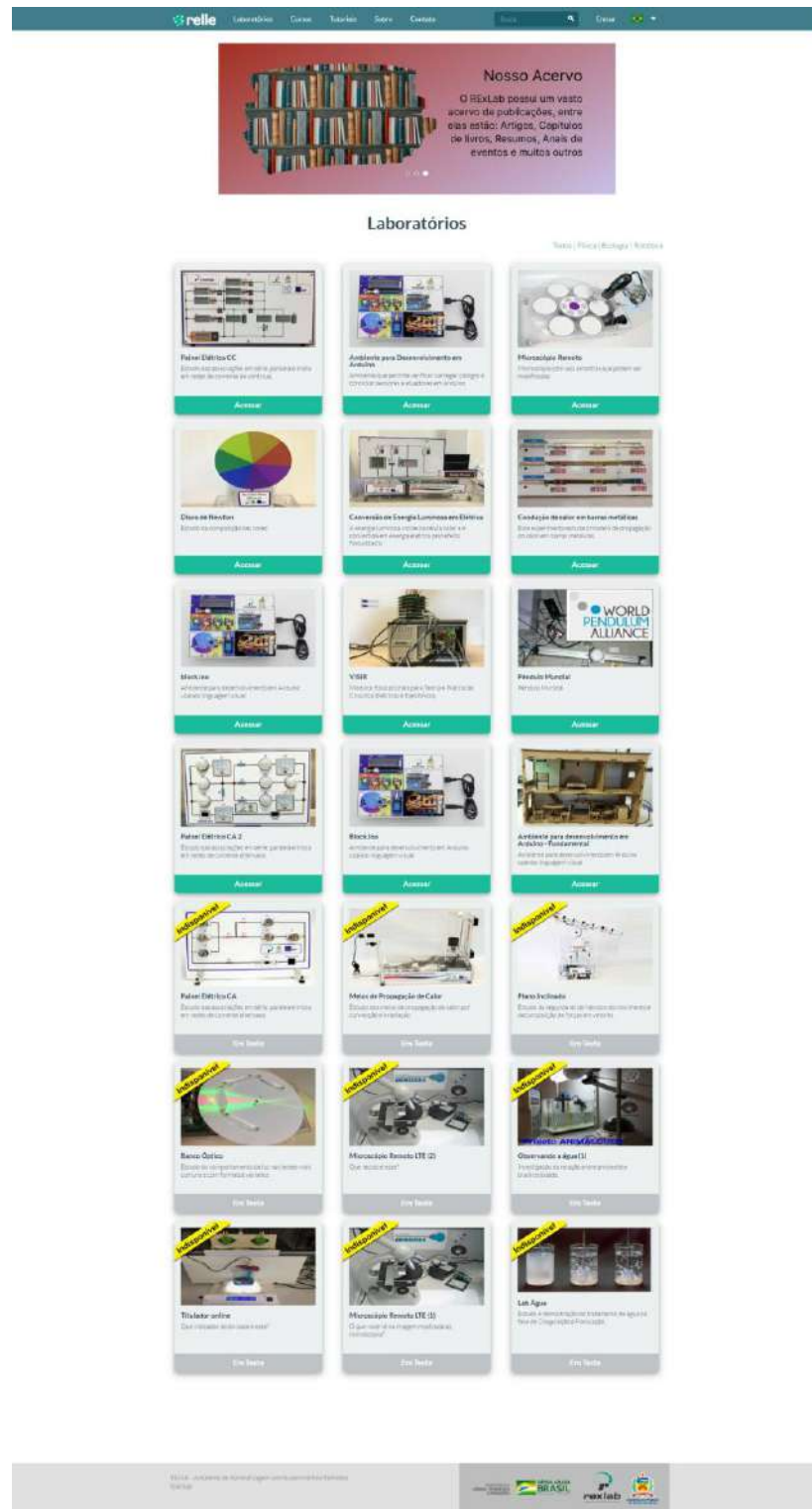


Fonte: Autores, 2025

Para finalizar a experiência, foi orientado que eles entrassem nos laboratórios de meio ambiente virtualmente, e identificassem os diversos elementos das práticas laboratoriais e materiais audiovisuais da imersão.

A próxima atividade foi apresentar os laboratórios remotos e virtuais disponibilizados e construídos pelo grupo de pesquisas Laboratório de Experimentação Remota (RExLab), os estudantes navegaram pelos experimentos voltados para química, biologia, física e robótica.

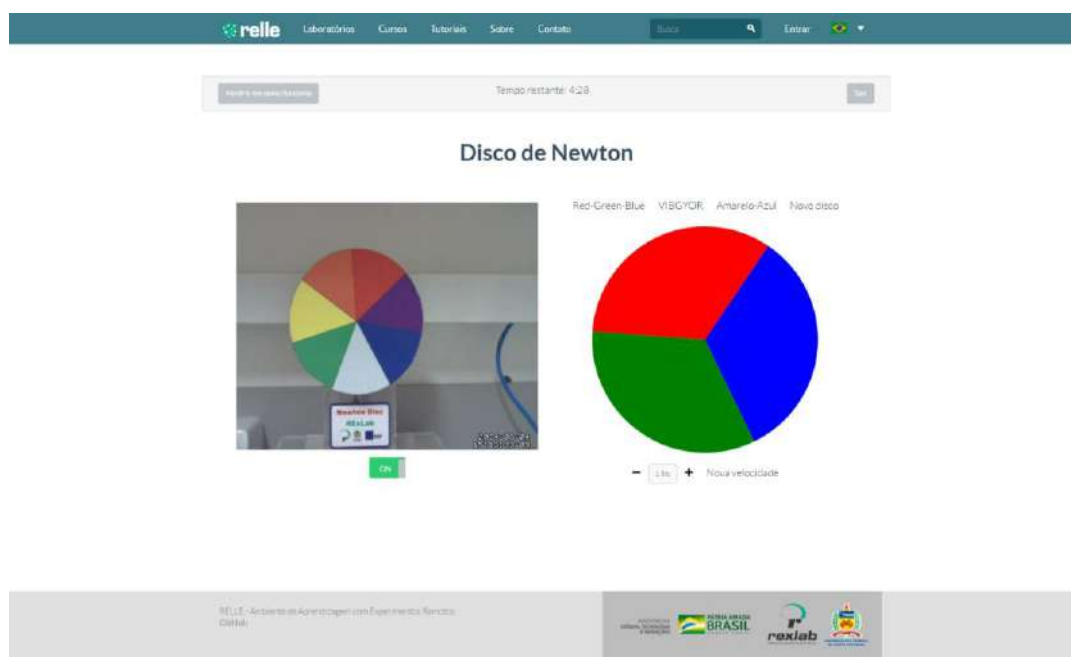
FIGURA 19 – *Home Page* dos Laboratórios *on-line*



Fonte: RExLab/UFSC, 2025

Os laboratórios *on-line* incluem simulações (laboratórios virtuais), onde é possível reproduzir qualquer tipo experimento sem restrições e experimentos reais (laboratórios remotos) como mostra a Figura 20.

FIGURA 20 – Interação com Laboratório remoto de Física



Fonte: RExLab/UFSC, 2025

O acesso aos recursos de práticas laboratoriais, como instrumentos ou equipamentos de laboratório, para a realização de práticas ou experimentos *on-line*, independentemente da hora ou localização geográfica, é considerado um desafio e de interesse uso dos professores e estudantes, sobre o estudo das diversas áreas das ciências (RExLab/UFSC, 2024).

Essa sessão experimental, independentemente da localização do laboratório, representa uma grande oportunidade para os estudantes da EPT, proporcionando maior flexibilidade no processo de aprendizagem, possibilitando que escolham o momento propício na integração das suas práticas laboratoriais às atividades curriculares ou extracurriculares (Ramos, 2010; Mota, 2019; Silva, 2006).

De todo o processo da utilização do PE e aplicação da pesquisa, o momento de aplicação dos jogos digitais foi o mais integrador, participativo e divertido para os estudantes, usou-se a gamificação como estratégia como menciona Fuchs (2014) e Dragona (2014) na incorporação de elementos de jogos para estimular a participação dos estudantes e motivar o aprendizado realizou-se no modo ao vivo, aplicação de quizzes com perguntas sobre os temas: vidrarias e utensílios de laboratório, ciclo da água, saneamento básico e resíduos sólidos como mostra na Figura 21 abaixo.

FIGURA 21 – Aplicação dos jogos digitais



Fonte: Autores, 2025

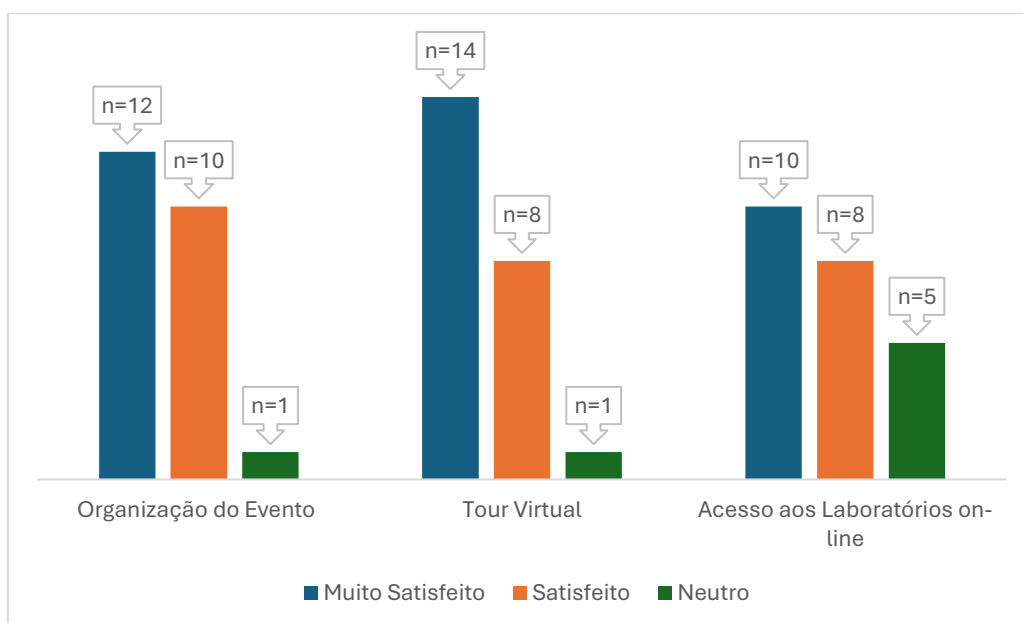
As metodologias ativas de aprendizagem são utilizadas sob a percepção do desenvolvimento autônomo, participativo, motivado dos estudantes, dentro do conjunto de metodologias encontramos a gamificação. Segundo Zichermann e Cunningham (2011), ela consiste em usar a lógica e a dinâmica dos jogos para resolver diversos tipos de problemas.

Na EPT, a gamificação surge como uma metodologia para melhorar o processo educativo, estimulando os estudantes aprenderem de forma envolvente questões das dimensões da educação, ciência, cultura e do mundo trabalho trabalhadas no EMI, memorização de termos técnico-científicos da sua formação por intermédio de práticas interdisciplinares apoiadas por tecnologias e metodologias que situe o aprendente no centro do processo (Frigotto, Ciavatta e Ramos, 2005).

Partindo deste contexto, no questionário de pesquisa respondido pelos

estudantes, foi avaliado o nível de satisfação (insatisfeito, neutro, satisfeito e muito satisfeito) sobre a organização do evento, a imersão digital através do tour virtual, experimentação *on-line* dos laboratórios remotos e virtuais da UFSC e os jogos digitais (quizes), e percebe-se que os estudantes de maneira geral se sentem **muito satisfeito** com as experiências realizadas como mostra o Gráfico 16.

Gráfico 16 – Nível de satisfação com o evento e a experimentação dos elementos de imersão digital



Fonte: Autores, 2025

Durante o processo de aplicação do PE e os dados da observação participante e coleta dos dados da pesquisa junto aos estudantes em contato com os diversos objetos educacionais digitais, reafirmou-se a importância da inserção do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), em busca a renovação do currículo escolar, propondo a abordar os conhecimentos de modo contextualizado, interdisciplinar, a partir de situações reais, de problemas ou temas que envolvam questões socioambientais e Ciência e Tecnologia (C&T) (Bazzo e Auler, 2001).

O movimento CTS nasce após a publicação de obras como *A Estrutura das Revoluções Científicas* de *Thomas Kuhn* e *Silent Spring* de *Rachel Carsons*, que criticam os avanços científico-tecnológicos sem preocupações com os contextos de relação socioambientais da sociedade (Bazzo e Auler, 2001).

A reflexão em uma perspectiva freiriana sobre a importância da interdisciplinaridade no contexto educacional relacionado com a Ciência, Tecnologia,

Sociedade e Ambiente (CTSA), tem sua importância na inclusão dos estudantes e na formação dos cidadãos críticos, capazes de questionar dentro dos aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais no desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (Auler, 2007).

#### **7.4 Educação Digital no Ensino Médio Integrado em Meio Ambiente**

Nesta última seção sobre os resultados e discussões aborda-se a pesquisa documental voltada para plano pedagógico curricular (PPC) do ensino médio integrado em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso do Tocantins, com a perspectiva de identificação da mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais na formação humana integral (Gil, 1999; Lakatos e Marconi, 2001, Frigotto, Ciavatta E Ramos, 2005; BNCC, 2022, Brasil, 2023).

Para isso analisaram-se os principais pontos do novo marco legal sobre a educação digital nas escolas como: Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (ENEC) Lei N°14.640/2023 e o documento complementar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre competências e habilidades computacionais a serem desenvolvidas na Educação Básica (Brasil, 2023).

O marco regulatório da internet para educação no Brasil envolve um conjunto de leis e diretrizes visando garantir o acesso e o uso adequado da internet para fins educacionais.

Um exemplo é a Lei nº 14.172/2021, que garantia acesso à internet para estudantes e professores especialmente para enfrentar as restrições do contexto pandêmico da Covid-19, depois alterada pela Medida Provisória N° 1060/2021, para ajustar aspectos técnicos e jurídicos, buscando a melhoria da qualidade de acesso à internet para fins educacionais no País. A fim de definir a utilização dos recursos utilizou-se a ENEC, para repactuação dos planos de ação dos Estados através da Lei N°14.640/2023.

Com o intuito de universalizar a conectividade de qualidade para uso pedagógico e administrativo nas escolas públicas da educação básica até 2026, foi criada em setembro de 2023, a *Estratégia Nacional das Escolas Conectadas* que trouxe definição dos parâmetros de referência para a conectividade adequada nas escolas, assegurando o uso pedagógico da tecnologia em sala de aula e coordenando todos os recursos e atores do Governo Federal envolvidos no tema,

com a prioridade de conectar todas as escolas públicas da educação básica do Brasil (Brasil, 2023).

Sendo assim a ENEC impactou mais de 120 mil escolas, sendo 79% das escolas atendidas estão nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, onde a conectividade é avaliada como a mais limitada (Brasil, 2023).

Os desafios encontrados na implementação dessas estratégias, programas e projetos são relacionados com a infraestrutura das instituições de ensino, financiamento e a capacitação de professores para uso eficaz das tecnologias digitais (Brasil, 2023).

Em 2022, houve a homologação do documento complementar sobre computação, onde aborda sobre as tecnologias digitais através de três eixos: **pensamento computacional, mundo digital e cultura digital**, prevendo que o tema abordado desde a educação infantil até o ensino médio, apontando habilidades obrigatórias que o uso e entendimento da tecnologia de forma crítica (BNCC, 2022).

O pensamento computacional refere-se as habilidades que tem a pretensão de tornar os estudantes aptos a descrever por exemplo: processos, organizar e sistematizar informações. Este eixo relaciona-se com o raciocínio lógico e à construção de soluções para problemas (BNCC, 2022).

No eixo 'mundo digital' traz aprendizagens que permite que os estudantes entendam como funciona a internet, as redes, a computação em nuvem e diversos elementos do universo virtual, trata-se do eixo mais técnico (BNCC, 2022).

A cultura digital oferece aos estudantes formas de adquirir o letramento digital com perspectiva de compreensão e análise dos impactos das tecnologias digitais por meio discussões políticas, éticas e sociais (BNCC, 2022).

Sendo assim, o projeto pedagógico do curso técnico em meio ambiente do *Campus Paraíso* do IFTO, aprovado pela Resolução CONSUP/IFTO Nº 95, de 10 de dezembro de 2021, aplicado aos estudantes participantes da pesquisa, relata sobre a disponibilidade de acesso à internet para os estudantes, o acesso aos dispositivos de tecnologia digitais da instituição pode ser realizado nos computadores em 3 (três) laboratórios de informática e também computadores e tablets na biblioteca, conclui-se que a **mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais na formação integral humana é realizada em todos os componentes curriculares de forma transversal**, como previsto no complemento da BNCC (2022) (Brasil,

2021; Frigotto, Ciavatta E Ramos, 2005).

## 8 CONCLUSÕES

O acesso dos estudantes brasileiros aos conhecimentos científico-tecnológicos através das tecnologias digitais possibilita a preparação de cidadãos críticos através de uma abordagem científica dentro do seu contexto social, por meio do desenvolvimento curricular interdisciplinar/transdisciplinar provocando o aumento da responsabilidade social dos produtores do conhecimento científico e tecnológico.

A aplicação do PE no contexto pós-pandêmico nos mostra como os estudantes estão em desenvolvimento contínuo das competências digitais e o uso dos objetos educacionais digitais, como os vídeos, jogos e *podcasts* somam aos seus saberes teóricos e práticos.

A familiarização dos estudantes com os elementos educativos da plataforma LabIFDigital, tornou viável a avaliação das diversas percepções da temática ambiental, como também a construção das suas opiniões como cidadãos críticos, visualizados nos comentários dos *vídeos e podcast* e nas perguntas abertas do questionário da pesquisa.

Os encontros e o evento realizados presencialmente ofertaram aos estudantes, momentos para debates através de palestras sobre conceitos, estudos, informações na área ambiental como forma transversal sobre disciplinas como: química, física, matemática, biologia e das componentes curriculares específicas, tirar dúvidas, expressar seus conhecimentos e acessar dispositivos de tecnologia de imersão digital, promovendo a experimentação remota e possibilidade de múltiplas abordagens.

A possibilidade de utilização dos laboratórios remotos e virtuais da UFSC, foi bastante explorada, assim como a plataforma *LabIFDigital* que corrobora no mesmo sentido: o de fornecer acesso aos conhecimentos e habilidades sobre os procedimentos laboratoriais via internet que foram observados e validados pelos estudantes.

Os jogos digitais foi a OED preferida, durante aplicação ao vivo, os estudantes se divertiam, integravam e emprenhavam-se para responder os quizzes.

Concluimos que a plataforma *LabIFDigital* não substitui o professor presencial, mas se estabelece como uma ferramenta auxiliar na transversalidade da dimensão ambiental no processo de ensino, promovendo a autonomia do estudante, oferecendo

acesso fácil a conteúdos com linguagem acessível e adequada ao público-alvo.

Além disso, a possibilidade de acesso remoto permite que o conhecimento seja transportado para os lugares mais remotos do Brasil e de outros países, desde que haja disponibilidade da rede mundial de computadores.

Dessa forma, a plataforma interativa de ensino, amplia significativamente o alcance e a eficácia do ensino, evidenciando seu potencial transformador na Educação Profissional e Tecnológica, sendo da iniciativa dos seus idealizadores, seu acesso público e a manutenção dos seus recursos digitais.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Podcasters (Abpod). PodPesquisa Produtor 2020/2021. Disponível em: < [https://www.abpod.org/wp-content/uploads/2020/12/Podpesquisa-Produtor-2020-2021\\_Abpod-Resultados.pdf](https://www.abpod.org/wp-content/uploads/2020/12/Podpesquisa-Produtor-2020-2021_Abpod-Resultados.pdf) > Acesso em: 02 de maio 2024.

ALVES FILHO, José de Pinho. Regras da Transposição Didática aplicadas ao Laboratório Didático. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, n. 2, ago. 2000.

ARLINDO, Philipi Jr. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. Revista Arquivo Brasileiro de Educação, Belo Horizonte, v.4, n. 8, mai-ago, 2016.

AULER, D. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. Contexto e Educação, v. 22, n. 77, p. 167-188, jan./jun, 2007.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. Ciência e Educação, v.7, n.1, pp. 1-13,2001.

BEHAR, P. A. et al. Competências: conceito, elementos e recursos de suporte, mobilização e evolução. In: BEHAR, P. A. (org.). Competências em Educação a Distância. Porto Alegre: Penso, 2013.

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 24, 2010.

BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BRAGA, Benedito e et al, Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2ª edição, 2005.

BRANDÃO, A. E. de S.; SOUSA, P. D. R. de; SILVA, G. N. da. Ensino de química: o uso do tiktok como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem. Anais VIII ENID & VI ENFOPROF / UEPB. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: < <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85322> >. Acesso em: 02 de maio 2024.

BRASIL. Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 de junho de 2002. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm) >. Acesso em: 01 de março de 2022

BRASIL. Lei nº 14.172, de 9 de junho de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Medida Provisória nº 1060, de 2021. Altera a Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021, para estabelecer como critério de distribuição de recursos destinados ao acesso à internet, para fins educacionais, o número de professores e matrículas, conforme requisitos previstos no § 1º do art. 2º da Lei, e com o atendimento às finalidades, proporções e prioridades definidas no art. 3º da Lei. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021. Disponível em:

<<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=MPV&numero=1060&ano=2021&ato=0f2gXVq5UMZpWT514>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

BRASIL. Instituto Federal do Tocantins. Conselho Superior. Resolução CONSUP/IFTO Nº 95, de 10 de dezembro de 2021. Aprova as alterações do Projeto Pedagógico do curso Técnico em Meio Ambiente, integrado ao ensino médio, ofertado pelo Campus Paraíso do Tocantins. Tocantins, TO. Disponível em:

<<https://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-paraíso-do-tocantins/tecnico-em-meio-ambiente-integrado-ao-ensino-medio/ppc-tecnico-em-meio-ambiente-campus-paraíso-do-tocantins-ifto.pdf/@@download/file/ppc-tecnico-em-meio-ambiente-campus-paraíso-do-tocantins-ifto.pdf>>. Acesso em: 01 de março de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC. 2022. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>>. Acesso em 01 de março de 2024

BRASIL. Lei nº 14.640, de 2023. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2013.

BULMER, M. Sociological research methods. London: Macmillan, 1977

Ceartil, M. Competências e Formação de Professores: Aprendizagem e Desenvolvimento Profissional. Lisboa: Edições Pedagogo, 2006.

CETESB. Legislação Federal Controle da Poluição Ambiental. São Paulo, 1991.

CHEVALLARD. Yves. La Transposition Didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage Editions, 1991.

CINELLI, N. P. F.; LAPOLLI, É. M. A influência do vídeo no processo de aprendizagem. [dissertação]. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85870>>. Acesso em: 15 de setembro de 2021.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. TIC Educação: Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. [S. l.]: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023. Disponível em: <[https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20231122132216/tic\\_educacao\\_2022\\_livro\\_completo.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20231122132216/tic_educacao_2022_livro_completo.pdf)>. Acesso em: 01 de julho de 2024.

DALLACOSTA, A.; TAROUÇO, L. M. R.; DUTRA, R. L. de S. A Utilização da Indexação de Vídeos com MPEG-7 e sua Aplicação na Educação. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 2, p. 1-10, 2004. Disponível em: Acesso em: 15 de setembro de 2021.

DRAGONA, D. Counter-Gamification: emerging tactics and practices against the rule of numbers. In: *Rethinking Gamification*. Lüneburg: Hybrid Publishing Lab, 2014. p. 227–250.

Dolz, J., Noverraz, M. & Schneuwly, B. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: *Gêneros Oraís e Escritos na escola*. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

DIAS, I. S. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. *Psicologia Escolar e Educacional*, [s. l.], v. 14, p. 73–78, 2010

FLICK, U. *Métodos de Pesquisa: introdução à pesquisa qualitativa*. 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2017a.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 2017b.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs.). *Ensino médio integrado: concepção e contradições*. São Paulo: Cortez, 2005.

FUCHS, M. Gamification as twenty-first-century ideology. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 143-157, 2014.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Uso de TI no Brasil: País tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa* | Portal FGV. [S. l.], 2023. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa>>. Acesso em: 01 de julho de 2024.

GRAMSCI, Antônio. *Os cadernos do cárcere*. Maquiavel. Notas sobre o Estado e a política. (vol.3); Trad. Carlos Nelson Coutinho, Luiz Sérgio Henrique, Marco Aurélio Nogueira. – Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

GIBBS, G. *Análise de Dados Qualitativos*. 1. Ed. Porto Alegre, Artmed, 2008

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Guimarães, K. (2020). *A prática educacional na formação integral: a produção de podcast no IFTO Campus Araguatins*. Disponível em:<<http://www.ifto.edu.br/profep/dissertacoes/dissertacao-kelline-guimaraes.pdf/view>>. Acesso em: 01 de julho de 2024

HELLER E PÁDUA, Léo, Valter Lúcio. *Abastecimento de água para consumo humano*. Minas Gerais: UFMG, 2010.

ICMBIO (2011).Resolução CONAMA 357. Disponível em:<<https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005res>

[conama 357 2005 classificacao corpos agua rtfcdaltrd res 393 2007 397 2008 410 2009 430 2011.pdf](#)>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Disponível em: <<https://profept.ifes.edu.br/sobreprofept>>. Acesso em: 16 de julho de 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS. Processo Eletrônico 23234.020423/2021-31. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS. Campus Paraíso do Tocantins. Disponível em: <<https://www.ifto.edu.br/paraíso/aceso-a-informacao-paraíso/institucional>>. Acesso em: 16 de julho de 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS. Laboratórios do Campus Paraíso do Tocantins. Disponível em: <<https://www.ifto.edu.br/paraíso/campus-paraíso/ensino/laboratorios>>. Acesso em: 16 de julho de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Dados do Censo Escolar 2019. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/dados-do-censo-escolar--noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-aceso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Estatísticas Gerais. [S. (.)], 2024. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaN2ViNDBjNDEtMTM0OC00ZmFhLWlyZWYtZjI1YjU0NzQzMTJhIiwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWVtNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9>>. Acesso em: 01 julho 2024.

KUSSLER, L. M. Técnica, tecnologia e tecnociência: da filosofia antiga à filosofia contemporânea. Kínesis -Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia, Marília, v. VII, n.15, p.187-202, dez. 2015. e-ISSN: 1984-8900.DOI:<https://doi.org/10.36311/1984-8900.2015.v7n15.5712>

LabIFDigital. Canal do Youtube. *YouTube*, 2025. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@labifdigital>>. Acesso em 01 de março de 2025.

Plataforma LabIFDigital. Site. *Google Sites*, 2025. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/labifdigital/home>>. Acesso em 01 de março de 2025.

Laboratório de Experimentação Remota. RExLab/UFSC, 2025. Disponível em: <<https://rexlab.ufsc.br>>. Acesso em: 01 de março 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos metodologia científica. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LOPES, A. Brasil é um dos cinco países com maior número de smartphones, mostra ranking. [S. l.], 2023. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/brasil-e-um-dos-cinco-paises-com-maior-numero-de-smartphone-mostra-ranking/>>. Acesso em: 01 de julho 2024.

MARX, Karl. O capital: crítica da economia política. Livro L. São Paulo: Nova Cultural 1996, v.1.

MATIS, Patrícia Silva et al. Atividades de sensibilização e educação ambiental da “Mostra de Projetos Integrados Pro-Pantanal” no ano de 2019. Anais do Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste (SEREX)(ISSN 2764-1570), n. 4, p. 81-81, 2020.

MENEZES, Isis Marinho Siqueira. Escola e Meio ambiente: Análise das Ações do Projeto em Educação Ambiental Desenvolvidas na Escola Estadual Integral do Ensino Médio Ginásio Pernambuco do Recife–PE-Brasil. Repositorio de Tesis y Trabajos Finales UAA, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (2021). Portaria GM/MS N°888 de 4 de maio de 2001. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

MONTEIRO, J. C. S. Aprendizagem criativa no TikTok: novas possibilidades de ensinar e aprender durante o isolamento social. Revista Open Minds International Journal São Paulo, v. 3, n.2, 2022. Disponível em: <<https://www.openmindsjournal.com/openminds/article/view/92>>. Acesso em: 17 abr. 2024

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação, [S. l.], n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/comeduc/article/view/36131>>. Acesso em: 25 set. 2021.

MOTA, Maria Danielle Araújo (2019), Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas do Estado do Ceará (1997 - 2017): realizações e desafios . Universidade Federal do Ceará, 2019. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45994/1/2019\\_tese\\_mdamota.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45994/1/2019_tese_mdamota.pdf)>. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

NERY, C.; BRITTO, V. Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021 | Agência de Notícias. [S. l.], 2022. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021>>. Acesso em: 01 de julho 2024

ORDOÑEZ, A. M.; CAMARGO, F.; HIGASHI, P. Planejamento e gestão da aprendizagem por competências. Porto Alegre: Penso, 2023.

ORTEGA, Alcides.(2011)Laboratório remoto de qualidade da energia elétrica em ambiente virtual. edu Capes, 2021. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/11449/87090>>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

PERRENOUD, P. Construir as Competências Desde a Escola. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

Perrenoud, Philippe. Dez novas competências para uma nova profissão. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Genebra, Suíça, 2001.

Perrenoud, P. (2005). Escola e cidadania. O papel da escola na formação para a democracia. Porto Alegre: Artmed Editora.

Perrenoud, P. (2013). Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed.

PERUZZI, Sarah Luchese; FOFONKA, Luciana. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. Educação Ambiental em Ação, n. 47, Ano XII. Março-Maio/2014.

PORTELLA, Ben -hur Martins. Uma proposta de objeto educacional digital para o ensino de cinemática. 51 p. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.

Quiz sobre “Vidrarias e Utensílios de Laboratório” (Kahoot!). Disponível em: <[https://kahoot.it/challenge/09800956?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291862210](https://kahoot.it/challenge/09800956?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291862210)> Acesso em: 01 de março de 2024.

Quiz sobre “Ciclo da água” (Kahoot!). Disponível em: <[https://kahoot.it/challenge/04370032?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291952243](https://kahoot.it/challenge/04370032?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291952243)> Acesso em: 01 de março de 2024.

Quiz sobre “Saneamento” (Kahoot!). Disponível em: <[https://kahoot.it/challenge/0399201?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291986830](https://kahoot.it/challenge/0399201?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291986830)> Acesso em: 01 de março de 2024.

Quiz sobre “Resíduos sólidos” (Kahoot!). Disponível em: <[https://kahoot.it/challenge/09909058?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758292056979](https://kahoot.it/challenge/09909058?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758292056979)> Acesso em: 01 de março de 2024.

RAMOS, Marise. Ensino Médio Integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. In MOLL, Jaqueline et al. Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 2 p. 42 a 58

RAMOS, M. N. Políticas educacionais: da pedagogia das competências à pedagogia histórico-científica. In: Maria Valéria Barbosa; Stela Miller; Suely Amaral Mello. (Org.). Teoria histórico-cultural: questões fundamentais para a educação escolar. 1ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2016

RIZZO JUNIOR, Sergio Alberto. Educação audiovisual: uma proposta para a formação de professores de ensino fundamental e de ensino médio no Brasil. 2011. Tese (Doutorado em Meios e Processos Audiovisuais) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/T.27.2011.tde-12092011-154616. Acesso em 25 de setembro de 2021

ROSA, Cleci; LOCATELLI, Aline. (2018). Produtos Educacionais: Diálogo Entre Universidade e Escola. Revista ENCITEC. 8. 26. 10.31512/encitec.v8i2.2716.

ROCHA, E. M.; LIMA, J. M. da S. Impactos e desafios do ensino on-line decorrentes da pandemia COVID-19. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 377–390, 2021. DOI: 10.21723/riaee.v16i2.14526. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14526>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso et al. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde, v. 31, n. 1, p. 15-26, 2019.

SANTOS, Thiago Pavan; GOUVÊA, Vitor Hugo Migoto; GERMANO, José Silvério Edmundo. WEBLAB: UMA ALTERNATIVA VIÁVEL PARA A FALTA DE LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS. Revista Univap, v. 22, n. 40, p. 166-166, 2016.

SANTOS, Aline Coêlho dos (2018), Integração de tecnologia na educação básica: um estudo de caso nas aulas de biologia utilizando laboratórios on-line. Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/191135>>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

SAVIANI, Dermeval. 1989. Sobre a concepção de politecnia. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. [S.l: s.n.], 2016.

SILVA, K. K. A. D.; BEHAR, P. A. COMPETÊNCIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: UMA DISCUSSÃO ACERCA DO CONCEITO. Educação em Revista, [s. l.], v. 35, p. e209940, 2019.

SILVA, Juarez Bento da. A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem. 2006. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa

SIMÃO, José Pedro Schardosim (2018), Modelo Para Registro de Dados de Experiência De Aprendizagem Em Laboratórios Remotos. RexLab UFSC, 2021. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/191118/PTIC0031-D.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (2018). Disponível em: <<https://www.standardmethods.org/>>. Acesso em: 13 de agosto de 2021.

STUDART, N. Simulação, games e gamificação no ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. Anais [...] São Paulo: SBF, 2015. p. 1-17. Disponível em: <[http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wpcontent/uploads/2015/10/Studart\\_XXI\\_SNEF\\_Final\\_NEW.pdf](http://eventos.ufabc.edu.br/2ebef/wpcontent/uploads/2015/10/Studart_XXI_SNEF_Final_NEW.pdf)>. Acesso em: 15 de setembro 2021.

VARGAS, Ariel; ROCHA, Heloisa; FREIRE, Fernanda. (2007). Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. RENOTE. 5. 10.22456/1679-1916.14199.

Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.14199>. Acesso em 15 de setembro 2021.

VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidades das águas e ao tratamento de esgotos. 3. Edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas gerais, 2005.

ZABALA, A.; ARNAU, L. Como aprender e ensinar competências. Porto Alegre: Artmed, 2010

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

## APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL



**PRODUTO EDUCACIONAL**

**PLATAFORMA INTERATIVA DE ENSINO**

***LABIFDIGITAL***

FERNANDA ALVES COSTA  
ROSA MARIA MACHADO DE SENA  
VALCI FERREIRA VICTOR



**LabIFDigital**

**TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

- C838u Costa, Fernanda Alves  
 O uso dos objetos educacionais digitais sob a perspectiva da  
 Formação Humana Integral / Fernanda Alves Costa. – Palmas, TO,  
 2025.  
 135 p. : il. color.  
 Formato: Plataforma interativa de ensino LabIFDigital (website)  
 Produto Educacional (Mestrado Profissional em Educação  
 Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência  
 e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.  
 Orientadora: Dra. Rosa Maria Machado de Sena  
 Coorientador: Dr. Valci Ferreira Victor  
 Produto Educacional vinculado à Dissertação: Plataforma  
 interativa de ensino LabIFDigital  
 1. Produto Educacional. 2. Educação Profissional e Tecnológica.  
 3. Guia da Plataforma Interativa de Ensino LabIFDigital. I. Sena,  
 Rosa Maria Machado de. II. Victor, Valci Ferreira. III. Título.

**CDD 370**

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins  
 de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.  
 Elaborado pelo sistema de geração automática de fichas catalográficas do IFTO com os dados fornecidos  
 pelo(a) autor(a).

## AUTORES



Fernanda Alves Costa - Técnica em Saneamento Ambiental, Graduada em Gestão Ambiental, Especialista em Gestão, Licenciamento Ambiental, Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Tocantins e Técnica em laboratório na área de meio ambiente no *Campus* Paraíso do Tocantins do IFTO.

E-mail: [fernandaalves@ifto.edu.br](mailto:fernandaalves@ifto.edu.br)



Rosa Maria Machado de Sena - Graduada em Farmácia e Bioquímica, Mestra em Ciências do Ambiente, Doutora em Ciências, Docente do Instituto Federal do Tocantins no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProFEPT) e no *Campus* Araguaína do IFTO.

E-mail: [rosa.sena@ifto.edu.br](mailto:rosa.sena@ifto.edu.br)



Valci Ferreira Victor - Graduado em Engenharia Elétrica, Licenciado em Física, Mestre em Engenharia Elétrica, Doutor em Energia Elétrica, Docente do Instituto Federal do Tocantins no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProFEPT) e no *Campus* Palmas do IFTO.

E-mail: [victor@ifto.edu.br](mailto:victor@ifto.edu.br)

## APRESENTAÇÃO

Bem-vindo(a) à Revolução Tecnológica Digital com o LabIFDigital!

Este livreto é um guia explicativo de acesso ao repositório *on-line*, Plataforma Interativa de Ensino - *LabIFDigital*, produto educacional do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal do Tocantins. Destina-se principalmente às turmas de segundo e terceiro ano do ensino médio, abordando a temática ambiental de forma transversal nas componentes curriculares das ciências da natureza. No entanto, nada impede de serem desenvolvidas atividades sobre o tema com outras séries, adaptando o conteúdo.

Esta plataforma surgiu pela necessidade de capacitar, divulgar e estimular, os estudantes, quanto aos conhecimentos sobre os procedimentos analíticos laboratoriais contemporâneos relacionados com monitoramento ambiental dos parâmetros de qualidade de águas através da transposição didática tecnológica digital. Projetou-se inicialmente para ser aplicada no contexto do ensino remoto devido a pandemia do coronavírus, devido a temporalidade da execução do projeto de pesquisa, foi readaptado para o ensino presencial, podendo ser utilizada em diversos contextos, como ferramenta de caráter complementar e suplementar sob a perspectiva da formação humana integral. (Saviani, 1989; Portella, 2019).

A importância da adequação das estratégias de ensino para que seja atendida na integração das disciplinas convencionais a temática ambiental de forma transversal, contínua e permanente. A interdisciplinaridade caracterizada por esta temática implica o abandono das abordagens tradicionais e a inserção de novas metodologias que estimulem os estudantes e contribua na sua formação para o mundo do trabalho. (Saviani, 1989; Brasil 2002; Bernardes e Pietro, 2010).

A Plataforma *LabIFDigital*, composta de trilha de aprendizagem através de vídeos, podcast com episódios sobre a temática ambiental, imersão digital através de tour virtual e acesso à laboratórios remotos e virtuais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e legislações ambientais relacionadas com qualidade de águas e jogos digitais (quizes), objetivou favorecer a capacitação em monitoramento de águas por meio do uso de tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral, sendo caracterizada como Produto educacional oriundo da dissertação "O uso dos objetos educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral" a ser apresentada ao Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica.

## SUMÁRIO

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1 – HOME PAGE .....                     | 7  |
| 2 – TRILHA DE APRENDIZAGEM (ABA).....   | 8  |
| 3 – TOUR VIRTUAL (ABA).....             | 9  |
| 4 – PODCAST (ABA).....                  | 10 |
| 5 – LABORATÓRIOS REMOTOS (ABA).....     | 11 |
| 6 – JOGOS DIGITAIS (ABA).....           | 12 |
| 7 – LEGISLAÇÕES RELACIONADAS (ABA)..... | 13 |
| 9 – REFERÊNCIAS.....                    | 14 |

## HOME PAGE



## TRILHA DE APRENDIZAGEM

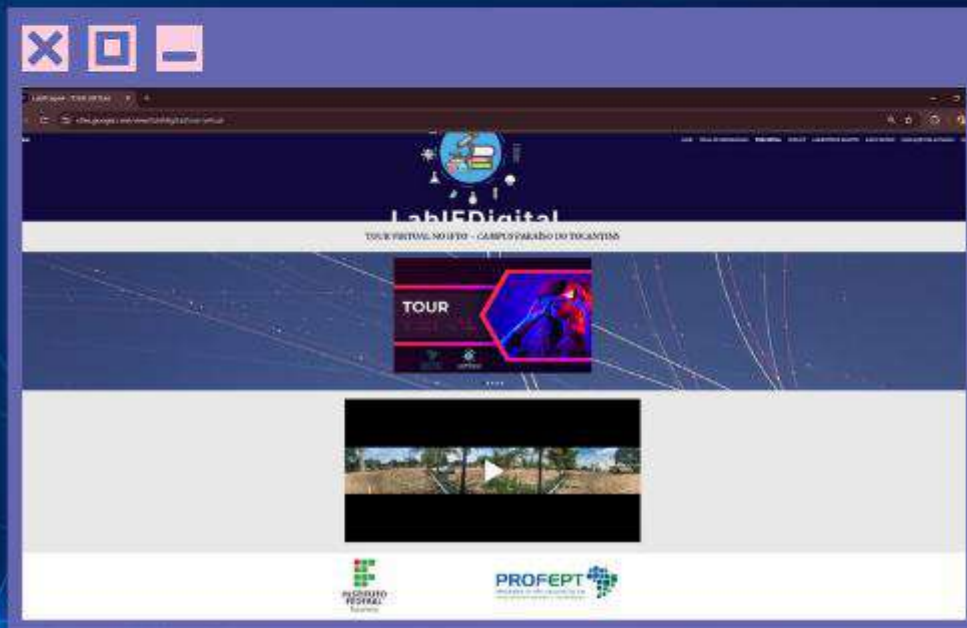


**Na aba 'Trilha de Aprendizagem' estão disponíveis os vídeos tutoriais sobre experimentos laboratoriais sobre análises de águas.**

**Confira nosso canal no Youtube**  
<https://www.youtube.com/@labifdigital>



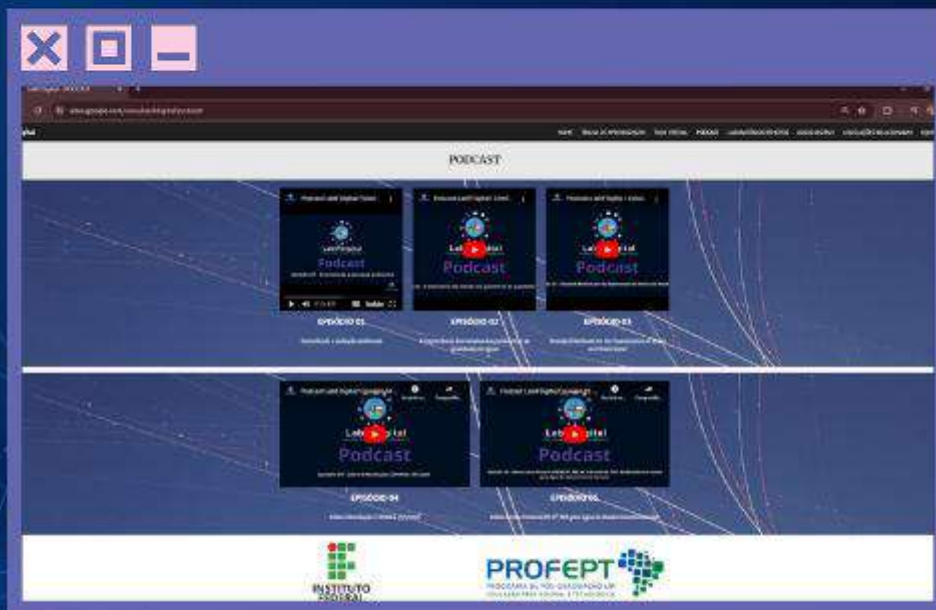
## TOUR VIRTUAL



Na aba 'Tour virtual' está disponível experiência de imersão em realidade virtual.



## PODCAST



**Na aba 'Podcast' está disponíveis episódios sobre a temática ambiental**



## LABORATÓRIOS REMOTOS



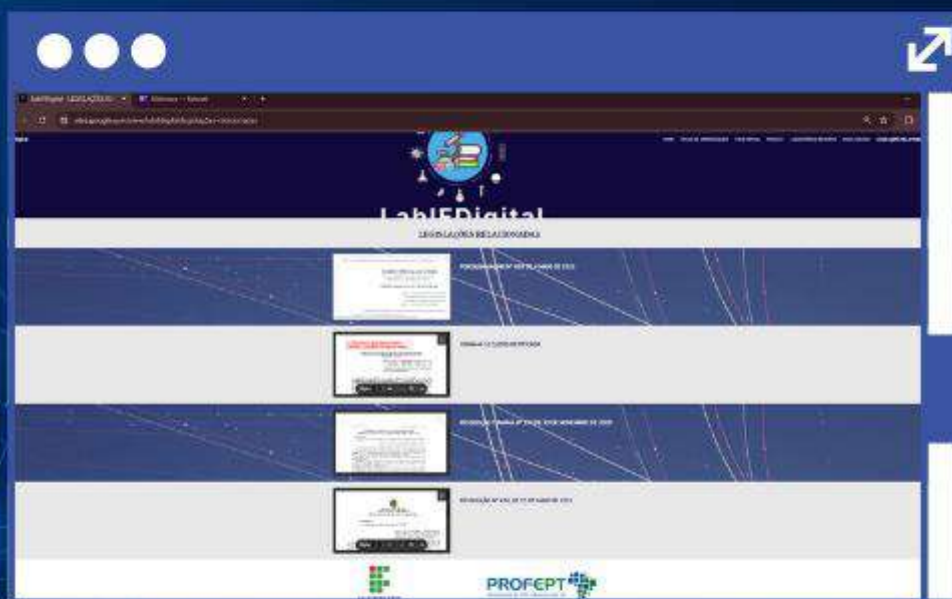
**Na aba 'Laboratórios Remotos' está disponível o link para os Laboratórios de Experimentação Remota (*on-line*) da Universidade Federal de Santa Catarina (Rexlab) com diversos experimentos da área da ciência da natureza.**

## JOGOS DIGITAIS



**Na aba 'jogos digitais' estão disponíveis  
quizes interativos sobre a temática  
ambiental.**

## LEGISLAÇÕES RELACIONADAS



**Na aba 'Legislações relacionadas' estão as principais legislações sobre as qualidades das águas.**



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 de junho de 2002. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm) >. Acesso em: 01 de março de 2022

BRASIL. Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 de junho de 2002. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm) >. Acesso em: 01 de março de 2022

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 24, 2010.

Plataforma LabIFDigital. Site. Google Sites, 2025. Disponível em:< <https://sites.google.com/view/labifdigital/home>>. Acesso em 01 de março de 2025.

LabIFDigital. Canal do Youtube. YouTube, 2025. Disponível em:< <https://www.youtube.com/@labifdigital>>. Acesso em 01 de março de 2025.

Laboratório de Experimentação Remota. RExLab/UFSC, 2025. Disponível em: <<https://rexlab.ufsc.br>>. Acesso em: 01 de março 2025.

PORTELLA, Ben -hur Martins. Uma proposta de objeto educacional digital para o ensino de cinemática. 51 p. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.

Quiz sobre “Vidrarias e Utensílios de Laboratório” (Kahoot!). Disponível em:< [https://kahoot.it/challenge/09800956?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291862210](https://kahoot.it/challenge/09800956?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291862210)> Acesso em: 01 de março de 2025.

## REFERÊNCIAS

Quiz sobre “Ciclo da água” (Kahoot!). Disponível em:  
<[https://kahoot.it/challenge/04370032?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291952243](https://kahoot.it/challenge/04370032?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291952243)> Acesso em: 01 de março de 2025.

Quiz sobre “Saneamento” (Kahoot!). Disponível em:  
<[https://kahoot.it/challenge/0399201?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758291986830](https://kahoot.it/challenge/0399201?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758291986830)> Acesso em: 01 de março de 2025.

Quiz sobre “Resíduos sólidos” (Kahoot!). Disponível em:  
<[https://kahoot.it/challenge/09909058?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69\\_1758292056979](https://kahoot.it/challenge/09909058?challenge-id=05340f33-9175-4c1d-919e-0c27542fab69_1758292056979)> Acesso em: 01 de março de 2025.

SAVIANI, Dermeval. 1989. Sobre a concepção de politecnia. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz.

PORTELLA, Ben -hur Martins. Uma proposta de objeto educacional digital para o ensino de cinemática. 51 p. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019.

“A plataforma LabIFDigital”, sendo uma plataforma digital interativa de ensino, constituída de acesso aos diversos objetos educacionais digitais (vídeos, áudios, textos e simulações) tem como proposta contribuir na produção de práticas de monitoramento ambiental relacionada com a qualidade de águas para o nível de ensino médio.



**LabIFDigital**  
TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

## APÊNDICE B – INFORMAÇÕES VIA E-MAIL DA COODERNAÇÃO DE REGISTROS ESCOLARES 2022

04/03/2025, 07:34

E-mail de Instituto Federal do Tocantins - Fwd: Relatório de alunos



Fernanda Costa &lt;fernandaalves@ifto.edu.br&gt;

### Fwd: Relatório de alunos

1 mensagem

**Coordenação de Registros Escolares - Campus Paraíso** <cores.paraíso@ifto.edu.br> 12 de maio de 2022 às 15:15  
 Para: Fernanda Costa <fernandaalves@ifto.edu.br>

Atenciosamente,

**Tatiana Ribeiro de Almeida Vilarins**  
 Coordenadora de Registros Escolares  
 Campus Paraíso do Tocantins do IFTO  
 Port. 080/2018

----- Forwarded message -----

De: **Coordenação de Registros Escolares - Campus Paraíso** <cores.paraíso@ifto.edu.br>  
 Date: ter., 3 de mai. de 2022 às 15:58  
 Subject: Relatório de alunos  
 To: Biblioteca - Campus Paraíso <biblioteca.paraíso@ifto.edu.br>

Atenciosamente,

**Tatiana Ribeiro de Almeida Vilarins**  
 Coordenadora de Registros Escolares  
 Campus Paraíso do Tocantins do IFTO  
 Port. 080/2018

### 6 anexos

**relatorio USTANA.ods**  
 31K

**Relatorio.de.Alunos.por.Turno.Lista.Nominal (1).pdf**  
 10K

**Relatorio.de.Alunos.por.Turno.Lista.Nominal.pdf**  
 17K

**Relatorio.de.Alunos.por.Turno.Lista.Nominal (2).pdf**  
 10K

**Relatorio.de.Alunos.por.Turno.Lista.Nominal (3).pdf**  
 13K

**Relatorio.de.Alunos.por.Turno.Lista.Nominal (4).pdf**  
 10K

## APÊNDICE C – INFORMAÇÕES VIA E-MAIL DA COODERNAÇÃO DE REGISTROS ESCOLARES 2024

04/03/2025, 07:42

E-mail de Instituto Federal do Tocantins - Solicitação de informações sobre matrículas



Fernanda Costa &lt;fernandaalves@ifto.edu.br&gt;

### Solicitação de informações sobre matrículas

2 mensagens

Fernanda Costa &lt;fernandaalves@ifto.edu.br&gt;

24 de julho de 2024 às 15:55

Para: Coordenação de Registros Escolares - Campus Paraíso &lt;cores.paraíso@ifto.edu.br&gt;

Olá,

Tudo bem? Como orientado via WhatsApp, venho solicitar informações sobre as matrículas efetivas de 2024 do Campus Paraíso do Tocantins, se possível a quantidade de matrículas por cursos do ensino médio integrado e dos cursos superiores, essas informações são necessárias para atualizar os dados da produção da dissertação de mestrado que estou concluindo no IFTO - Campus Palmas pelo ProfEPT.

Respeitosamente,

**Fernanda Alves Costa**

Técnica de Laboratório - Área Meio Ambiente

Mestranda em Educação Profissional e Tecnológica

Laboratório de Análises Físico - Químicas de Águas e Esgotos

Laboratório de Microbiologia de Águas e Esgotos

Campus Paraíso do Tocantins

(63) 3361-0337 (whats)

Instagram: @labiftopso

Coordenação de Registros Escolares - Campus Paraíso &lt;cores.paraíso@ifto.edu.br&gt;

25 de julho de 2024 às

11:03

Para: Fernanda Costa &lt;fernandaalves@ifto.edu.br&gt;

Prezada Fernanda, bom dia!

Segue a quantidade de estudantes com matrícula ativa, por curso, conforme dados do Suap buscados na data de hoje (25/07/2024):

Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio - 80 estudantes  
Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio - 125 estudantes  
Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio - 63 estudantes

Bacharelado em Administração - 163 estudantes  
Bacharelado em Sistemas de Informação - 125 estudantes  
Licenciatura em Matemática - 47 estudantes  
Licenciatura em Química - 66 estudantes  
Tecnologia em Alimentos - 18 estudantes

Total de estudantes com matrícula ativa nos cursos regulares do ensino presencial do *Campus*: 687 estudantes.

Obs.: Considerando que o semestre letivo 2024/2 ainda não iniciou, sendo que estamos no período destinado à solicitação de renovação de matrícula online pelos estudantes, os dados dos cursos do ensino superior é baseado no quantitativo de estudantes aptos a solicitar matrícula para o semestre letivo 2024/2.

Atenciosamente,

**Karoline Cavalcante Pinheiro**

Coordenação de Registros Escolares

Campus Paraíso do Tocantins do IFTO

Telefone: (63) 3361-0311

[Texto das mensagens anteriores oculto]

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

### Questionário de Pesquisa

Você está sendo convidado (a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa com o tema: O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL. Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora, Fernanda Alves Costa, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Palmas, sob a orientação da Professora – Dra. Rosa Maria Machado de Sena e Coorientação do Professor- Dr. Valci Ferreira Victor.

Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa a ser realizada, segue abaixo alguns itens:

**Os termos necessários a serem assinados são entregues de forma física visando garantir os direitos do participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com esta pesquisadora.**

**As vias são digitalizadas e a sua via será enviada para o seu e-mail e WhatsApp.**

Por favor, leia com atenção e calma e se você tiver dúvidas, poderá esclarecê-las com Fernanda Alves Costa, pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br ou pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp).

**Você poderá ainda não autorizar a sua participação ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e não haverá nenhum tipo de penalização por isso.**

---

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

1. E-mail \*

---

2. 1- Em qual série você está? \*

*Marcar apenas uma oval.*

☐ 2º ano em meio ambiente

☐ 3º ano em meio ambiente

3. 2- Ano de ingresso (entrada) no IFTO: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ anterior à 2016;  
☐ 2017;  
☐ 2018;  
☐ 2019;  
☐ 2020;  
☐ 2021;  
☐ 2022;  
☐ 2023.

4. 3- Quais equipamentos de acesso a internet estão disponíveis em sua casa? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Computador de mesa compartilhado;  
☐ Computador de mesa de uso individual;  
☐ Computador laptop compartilhado;  
☐ Computador laptop de uso individual;  
☐ Telefone celular compartilhado;  
☐ Telefone celular de uso individual;  
☐ Tablet compartilhado;  
☐ Tablet de uso individual;  
☐ Nenhum.

5. 4- Qual tipo de conexão com a internet você tem em casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Internet fibra ótica;  
☐ Internet a rádio;  
☐ Internet móvel;  
☐ Não tenho internet, mas acesso com ajuda de outras pessoas;  
☐ Não.

6. 5- Neste momento, onde você reside? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Paraíso do Tocantins;
- ☐ Entorno (Palmas, Pium, Pugmil, Nova Rosalândia, Barrolândia, Divinópolis, Marianópolis ou Caseara);
- ☐ ( ) Outras cidades do Tocantins;
- ☐ ( ) Outro Estado.

7. 6- Caso a cidade/Estado que você reside não esteja na pergunta anterior, escreva aqui.

---

8. 7- Quantas horas semanais, em média, você dedicou ao curso? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ 0-1 hora
- ☐ 1-2 horas
- ☐ 2-3 horas
- ☐ 3-4 horas
- ☐ Mais de 4 horas

9. 8- Organizou suas atividades e seus horários e seguiu um plano de estudos para dedicação aos conteúdos do curso disponibilizados na Plataforma LablFDigital? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sempre
- ☐ Na maioria da vezes
- ☐ As vezes
- ☐ Ocasionalmente/nunca

10. 9- Por favor, avalie seu nível de satisfação para os seguintes pontos. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

|                                                    | Insatisfeito          | Neutro                | Satisfeito            | Muito Satisfeito      |
|----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Organização do curso                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Organização da Plataforma LablFDigital             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Design da Plataforma LablFDigital                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tour Virtual                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vídeos disponibilizados na Plataforma LablFDigital | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Áudios na Plataforma LablFDigital                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lives Realizadas no Youtube                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Encontros realizados no Google Meet                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Acesso aos Laboratórios on-line                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Arquivos disponibilizados                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Atividades propostas                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Atendimento pelo WhatsApp Institucional            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11. 10- Qual(is) recursos(s) digital(is) gostou de utilizar no curso? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Vídeos
- ☐ Áudios
- ☐ Laboratórios on-line
- ☐ Tour Virtual
- ☐ Jogos digitais

12. 11- De acordo com sua resposta no item anterior, explique o que gostou aprender da área de meio ambiente através deste recursos(s) digital(is). \*

---

---

---

---

---

13. 12- O que achou de estudar os conteúdos a serem desenvolvidos nos Laboratórios da Área de Meio ambiente no formato digital? \*

---

---

---

---

---

14. 13- Qual o grau de relevância do conteúdos digitais da Plataforma LabIFDigital para sua formação em Técnico em Meio Ambiente? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Nada relevante
- ☐ Pouco relevante
- ☐ Relevante
- ☐ Muito Relevante

15. 14- Você se sente preparado para estar presencialmente nas atividades de campo e de laboratório após a utilização da Plataforma IFDigital? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Não  
☐ Um pouco  
☐ Sim  
☐ Bastante

16. 15- Você recomendaria a Plataforma LabIFDigital para estudantes de outras escolas de ensino médio? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim  
☐ Não

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## APÊNDICE E – MODELOS DOS TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE

### **Termo de Assentimento Livre Esclarecido – TALE**

Você, estudante, menor de idade,

( )

Está sendo convidado (a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa com o tema: O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL. Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora, Fernanda Alves Costa, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Palmas, sob a orientação da Professora– Dra. Rosa Maria Machado de Sena e Coorientação do Professor- Dr. Valcí Ferreira Victor.

Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa a ser realizada, segue abaixo alguns itens: Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” visa garantir os seus direitos de participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com esta pesquisadora. As vias são digitais e a sua via será enviada para o seu e-mail.

Por favor, leia com atenção e calma e se você tiver dúvidas, poderá esclarecê-las com Fernanda Alves Costa pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br ou pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp).

**Você poderá ainda não autorizar a sua participação ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e não haverá nenhum tipo de penalização por isso.**

#### **I. Dos Objetivos da pesquisa:**

Capacitar os estudantes do EMI em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso em monitoramento de qualidade de águas através de tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral.

**II. Justificativa:** A importância de elaborar e produzir, uma plataforma de acesso aberto aos estudantes do ensino médio integrado, que contribua no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades relacionadas às práticas das ciências da natureza vinculada à educação científica e ambiental.

#### **III. Procedimentos Metodológicos:**

a) Local da Pesquisa: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Paraíso do Tocantins.

b) Público – Alvo: Os participantes são os estudantes da 2° série e 3° série do ensino Médio Integrado em Meio Ambiente do ano 2024.

c) Coleta de Dados: Para alcançar os objetivos propostos tem-se como instrumentos de coletas de dados as seguintes técnicas:

d) Levantamento bibliográfico.

e) Desenvolvimento e implantação do produto educacional, *LabIFDigital*, sendo um repositório on-line de acesso aberto de diversos objetos educacionais digitais (vídeos, textos, áudios, etc.) voltados para o desenvolvimento de conhecimentos das práticas de laboratório de análise de qualidades de águas através de trilha aprendizagem a ser elaborada e disponibilizada na plataforma do *Google Sites*.

f) Observação dos participantes.

g) Pesquisa documental voltada para plano pedagógico curricular (PPC) do ensino médio integrado em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso do Tocantins, tem como perspectiva a identificação da mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais.

h) Aplicação de questionário de pesquisa.

A aplicação de questionário, por meio do *Google Forms*, com os estudantes, para obtenção de informações acerca da experiência de utilização da plataforma de estudos.

**Observação:** Todos os contatos serão feitos de forma online, caso permaneça a suspensão das aulas presenciais por conta da pandemia de Covid- 19.

**IV. Da utilização das informações coletadas:** Os dados coletados nessa pesquisa ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora Fernanda Alves Costa, sendo garantidos o sigilo e o zelo pela integridade dos participantes da pesquisa, dessa forma, o material de dados coletados estará disponível aos participantes sempre que desejarem avaliá-lo.

**V. Dos riscos:** O uso de estratégias de estudos, no momento que o estudante for responder as perguntas sobre o uso de estratégias de estudo, por conta do questionário, pode causar algum incômodo ou reflexão sobre o assunto, por parte do estudante, **dessa forma, o mesmo poderá, a qualquer momento, optar por não responder ou desistir de participar da pesquisa, sem nenhuma penalidade.**

**VI. Dos riscos no ambiente virtual:** A pesquisa em ambiente virtual, pode causar no participante um certo desconforto, como fadiga, dor de cabeça, cansaço ou dor na vista, devido ao uso de ferramentas e ambiente virtual por longos períodos.

**VII. Formas de minimizar os riscos no ambiente virtual:** Os incômodos e riscos causados pelo uso de ambiente virtual podem ser minimizados com o uso de pausas ao responder o questionário, como também optar por responder em momento que o participante estiver descansado e com disponibilidade.

**VIII. Formas de minimizar os riscos:** Na Resolução nº 466 em seu item V3. V.6 e V.7, determina que quanto maiores e mais evidentes os riscos, maiores devem ser os cuidados para minimizá-los e a proteção oferecida pelo Sistema CEP/CONEP aos participantes.

V.3 - O pesquisador responsável, ao perceber qualquer risco ou danos significativos ao participante da pesquisa, previstos, ou não, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, deve comunicar o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliar, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo.

V.6 - O pesquisador, o patrocinador e as instituições e/ou organizações envolvidas nas diferentes fases da pesquisa devem proporcionar assistência imediata, nos termos do item II.3. bem como responsabilizar-se pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa. Nesse sentido, os alunos terão, durante todo o processo de aplicação do questionário e do desenvolvimento do produto educacional (PE), acompanhamento e assistência por parte da pesquisadora, que sempre estará disponível para esclarecimentos e dúvidas.

V.7 Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização e/ou ressarcimento, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa,

V.8 Dos riscos, atendimentos especializados - será oferecido apoio de orientação educacional por esta pesquisadora e realizado encaminhamento(s) de acordo com a necessidade apresentada: para o serviço de psicologia e/ou para o setor médico do

Campus Paraíso do Tocantins, e/ou para avaliação psiquiátrica e/ou psicológica, e/ou para o serviço de saúde mental municipal e/ou estadual, caso se faça necessário. A pesquisa também terá como prioridade a vontade do participante em participar ou não de todas as atividades propostas, tendo a sua autonomia garantida.

**IX. Dos benefícios:** Os participantes terão a oportunidade de conhecerem uma nova ferramenta que poderá auxiliar na construção da autonomia da aprendizagem.

**X. Da garantia do sigilo e da privacidade:** Ressalta-se que os nomes ou imagens dos participantes da pesquisa não aparecerão em momento algum, estando a proteção e o sigilo das identidades dos envolvidos sob a responsabilidade da pesquisadora.

Dessa forma eu \_\_\_\_\_ declaro participar da pesquisa e tenho ciência da relevância desse trabalho para a autonomia na aprendizagem, fui informado (a) dos riscos e benefícios que podem ocorrer com a aplicação dessa pesquisa, de como será minha participação nesse trabalho e de todos os procedimentos deste estudo. Dessa forma concordo em participar da pesquisa, como também concordo que os dados aqui obtidos servirão de estudos para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Destaca-se que será disponibilizada uma via do TALE para que cada estudante participante possa guardar, pois esses termos têm por finalidade esclarecer e resguardar os participantes da pesquisa, garantindo-se o respeito aos direitos dos mesmos e ao pesquisador a proteção legal e moral de sua pesquisa.

Portanto, depois de todos os esclarecimentos,

**( ) Aceito participar da pesquisa**

\_\_\_\_\_  
**(Assinatura do aluno (a) menor participante da pesquisa)**

RG/CPF: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Fernanda Alves Costa**

Pesquisadora Responsável

Palmas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

Em caso de denúncia ou irregularidade, o estudante ou seu responsável poderão buscar informações junto à pesquisadora responsável fernandaalves@ifto.edu.br, pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp) e/ou através do Comitê de Ética em Pesquisas do IFTO, no endereço: Avenida Joaquim Teotônio Segurado, Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, conjunto 01, lote 08 – Plano Diretor Sul, CEP 77.020-450, Palmas – TO. Telefone (63) 3229-2237

**Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE**

O (a) menor estudante sob sua responsabilidade

---

(Inserir nome do menor estudante)

Está sendo convidado (a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa com o tema: O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL. Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora, Fernanda Alves Costa, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Palmas, sob a orientação da Professora– Dra. Rosa Maria Machado de Sena e Coorientação do Professor- Dr. Valcí Ferreira Victor.

Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa a ser realizada, segue abaixo alguns itens:

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” visa garantir os direitos do participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com esta pesquisadora.

As vias são digitais e a sua via será enviada para o seu e-mail e WhatsApp.

Por favor, leia com atenção e calma e se você tiver dúvidas, poderá esclarecê-las com Fernanda Alves Costa, pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br ou pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp).

**Você poderá ainda não autorizar a sua participação ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e não haverá nenhum tipo de penalização por isso.**

I. Dos Objetivos da pesquisa: Capacitar os estudantes do EMI em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso em monitoramento de qualidade de águas através de tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral.

II. Justificativa: Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de capacitar, divulgar e estimular, os estudantes, quanto aos conhecimentos sobre os procedimentos analíticos laboratoriais contemporâneos relacionados com monitoramento ambiental dos parâmetros de qualidade de águas através da transposição didática tecnológica digital.

III. Procedimentos Metodológicos:

a) Local da Pesquisa: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Paraíso do Tocantins.

b) Público – Alvo: Os participantes são os estudantes da 2º série e 3º série do ensino Médio Integrado em Meio Ambiente do ano 2024.

c) Coleta de Dados: Para alcançar os objetivos propostos tem-se como instrumentos de coletas de dados as seguintes técnicas:

d) Levantamento bibliográfico.

e) Desenvolvimento e implantação do produto educacional, *LabIFDigital*, sendo um repositório on-line de acesso aberto de diversos objetos educacionais digitais (vídeos, textos, áudios, etc.) voltados para o desenvolvimento de conhecimentos das práticas laboratoriais de qualidades de águas através de trilha aprendizagem a ser elaborada e disponibilizada na plataforma do *Google Sites*.

f) Observação dos participantes.

g) Pesquisa documental voltada para plano pedagógico curricular (PPC) do ensino médio integrado em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso do Tocantins, tem como perspectiva a identificação da mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais.

h) Aplicação de questionário de pesquisa.

A aplicação de questionário, por meio do Google Forms, com os estudantes, para obtenção de informações acerca da experiência de utilização da plataforma de estudos.

Os questionários serão respondidos por meio da ferramenta Google Forms. O tempo de duração de resposta a cada questionário é de cerca de 20 a 30 minutos.

Observação: Todos os contatos serão feitos de forma online, caso permaneça a suspensão das aulas presenciais por conta da pandemia de Covid-19.

IV. Da utilização das informações coletadas: Os dados coletados nessa pesquisa ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora, Fernanda Alves Costa, sendo garantidos o sigilo e o zelo pela integridade dos participantes da pesquisa, dessa forma, o material de dados coletados estará disponível aos participantes sempre que desejarem avaliá-lo.

V. Dos riscos: O uso de estratégias de estudos, no momento que o estudante for responder as perguntas sobre o uso de estratégias de estudo, por conta do questionário, pode causar algum incômodo ou reflexão sobre o assunto, por parte do estudante, dessa forma, o mesmo poderá, a qualquer momento, optar por não responder ou desistir de participar da pesquisa, sem nenhuma penalidade.

VI. Dos riscos no ambiente virtual: A pesquisa em ambiente virtual, pode causar no participante um certo desconforto, como fadiga, dor de cabeça, cansaço ou dor na vista, devido ao uso de ferramentas e ambiente virtual por longos períodos.

VII. Formas de minimizar os riscos no ambiente virtual: Os incômodos e riscos causados pelo uso de ambiente virtual podem ser minimizados com o uso de pausas ao responder o questionário, como também optar por responder em momento que o participante estiver descansado e com disponibilidade.

VIII. Formas de minimizar os riscos: Na Resolução nº 466 em seu item V3. V.6 e V.7, determina que quanto maiores e mais evidentes os riscos, maiores devem ser os

cuidados para minimizá-los e a proteção oferecida pelo Sistema CEP/CONEP aos participantes.

VIII - O pesquisador responsável, ao perceber qualquer risco ou danos significativos ao participante da pesquisa, previstos, ou não, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, deve comunicar o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliar, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo.

X- O pesquisador, o patrocinador e as instituições e/ou organizações envolvidas nas diferentes fases da pesquisa devem proporcionar assistência imediata, nos termos do item II.3. bem como responsabilizar-se pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa. Nesse sentido, os estudantes terão, durante todo o processo de aplicação do questionário e do desenvolvimento do produto educacional (PE), acompanhamento e assistência por parte da pesquisadora, que sempre estará disponível para esclarecimentos e dúvidas.

V.6 Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização e/ou ressarcimento, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

V.7 Garantias de atendimentos especializados- será oferecido apoio de orientação educacional por esta pesquisadora e realizado encaminhamento(s) de acordo com a necessidade apresentada: para o serviço de psicologia e/ou para o setor médico do Campus Paraíso do Tocantins, e/ou para avaliação psiquiátrica e/ou psicológica, e/ou para o serviço de saúde mental municipal e/ou estadual, caso se faça necessário. A pesquisa também terá como prioridade a vontade do participante em participar ou não de todas as atividades propostas, tendo a sua autonomia garantida.

IX. Dos benefícios: Os participantes terão a oportunidade de conhecerem uma nova ferramenta que poderá auxiliar na construção da autonomia da aprendizagem.

X. Da garantia do sigilo e da privacidade: Ressalta-se que os nomes ou imagens dos participantes da pesquisa não aparecerão em momento algum, estando a proteção e o sigilo das identidades dos envolvidos sob a responsabilidade da pesquisadora.

Diante do exposto autorizo o(a) menor participar da pesquisa e tenho ciência da relevância desse trabalho para a melhoria da aprendizagem do estudante, fui informado (a) dos riscos e benefícios que podem ocorrer com o desenvolvimento dessa pesquisa, de como será a participação do(a) menor nessa pesquisa e de todos os procedimentos deste estudo. Dessa forma concordo que o(a) menor pode participar da pesquisa, como também concordo que os dados aqui obtidos servirão de estudos para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Destaca-se que será disponibilizada uma via do TCLE para que o estudante participante possa guardar, pois esses termos têm por finalidade esclarecer e resguardar os participantes da pesquisa, garantindo-se o respeito aos direitos dos mesmos e ao pesquisador a proteção legal e moral de sua participação na pesquisa.

Portanto, depois de todos os esclarecimentos,

( ) Autorizo a participação

---

(Assinatura do(a) responsável do(a) menor participante da pesquisa)

RG/CPF: \_\_\_\_\_

---

Fernanda Alves Costa

**Pesquisadora Responsável**

Palmas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2024.

Em caso de denúncia ou irregularidade, o estudante ou seu responsável poderão buscar informações junto à pesquisadora responsável [fernandaalves@ifto.edu.br](mailto:fernandaalves@ifto.edu.br), pelo e-mail: [fernandaalves@ifto.edu.br](mailto:fernandaalves@ifto.edu.br) pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp) e/ ou através do Comitê de Ética em Pesquisas do IFTO, no endereço: Avenida Joaquim Teotônio Segurado, Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, conjunto 01, lote 08 – Plano Diretor Sul, CEP 77.020-450, Palmas – TO. Telefone (63) 3229-2237.

## **Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE**

Você, estudante,

---

(Inserir nome do estudante)

Está sendo convidado (a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa com o tema: O USO DOS OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS SOB A PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL. Esta pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora, Fernanda Alves Costa, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Palmas, sob a orientação da Professora – Dra. Rosa Maria Machado de Sena e Coorientação do Professor- Dr. Valcí Ferreira Victor.

Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa a ser realizada, segue abaixo alguns itens:

Este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” visa garantir os direitos do participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com esta pesquisadora.

As vias são digitais e a sua via será enviada para o seu e-mail e WhatsApp.

Por favor, leia com atenção e calma e se você tiver dúvidas, poderá esclarecê-las com Fernanda Alves Costa, pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br ou pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp).

**Você poderá ainda não autorizar a sua participação ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e não haverá nenhum tipo de penalização por isso.**

**I. Dos Objetivos da pesquisa:** Capacitar os estudantes do EMI em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso em monitoramento de qualidade de águas através de tecnologias educacionais digitais sob a perspectiva da formação humana integral.

**II. Justificativa:** Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de capacitar, divulgar e estimular, os estudantes, quanto aos conhecimentos sobre os procedimentos analíticos laboratoriais contemporâneos relacionados com monitoramento ambiental dos parâmetros de qualidade de águas através da transposição didática tecnológica digital.

### **III. Procedimentos Metodológicos:**

- a) Local da Pesquisa: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTO – Campus Paraíso do Tocantins.
- b) Público – Alvo: Os participantes são os estudantes da 2º série e 3º série do ensino Médio Integrado em Meio Ambiente do ano 2022.

- c) Coleta de Dados: Para alcançar os objetivos propostos tem-se como instrumentos de coletas de dados as seguintes técnicas:
- d) Levantamento bibliográfico.
- e) Desenvolvimento e implantação do produto educacional, LabIFDigital, sendo um repositório on-line de acesso aberto de diversos objetos educacionais digitais (vídeos, textos, áudios etc.) voltados para o desenvolvimento de conhecimentos das práticas laboratoriais de qualidades de águas através de trilha aprendizagem a ser elaborada e disponibilizada na plataforma do *Google Sites*.
- f) Observação dos participantes.
- g) Pesquisa documental voltada para plano pedagógico curricular (PPC) do ensino médio integrado em meio ambiente do IFTO - Campus Paraíso do Tocantins, tem como perspectiva a identificação da mediação pedagógica apoiada pelo uso de tecnologias digitais.
- h) Aplicação de questionário de pesquisa.

Os questionários serão respondidos por meio da ferramenta *Google Forms*. O tempo de duração de resposta a cada questionário é de cerca de 20 a 30 minutos.

Observação: Todos os contatos serão feitos de forma online, caso permaneça a suspensão das aulas presenciais por conta da pandemia de Covid-19.

**IV. Da utilização das informações coletadas:** Os dados coletados nessa pesquisa ficarão sob a responsabilidade da pesquisadora, Fernanda Alves Costa, sendo garantidos o sigilo e o zelo pela integridade dos participantes da pesquisa, dessa forma, o material de dados coletados estará disponível aos participantes sempre que desejarem avaliá-lo.

**V. Dos riscos:** O uso de estratégias de estudos, no momento que o estudante for responder as perguntas sobre o uso de estratégias de estudo, por conta do questionário, pode causar algum incômodo ou reflexão sobre o assunto, por parte do estudante, **dessa forma, o mesmo poderá, a qualquer momento, optar por não responder ou desistir de participar da pesquisa, sem nenhuma penalidade.**

**VI. Dos riscos no ambiente virtual:** A pesquisa em ambiente virtual, pode causar no participante um certo desconforto, como fadiga, dor de cabeça, cansaço ou dor na vista, devido ao uso de ferramentas e ambiente virtual por longos períodos.

**VII. Formas de minimizar os riscos no ambiente virtual:** Os incômodos e riscos causados pelo uso de ambiente virtual podem ser minimizados com o uso de pausas ao responder o questionário, como também optar por responder em momento que o participante estiver descansado e com disponibilidade.

**VIII. Formas de minimizar os riscos:** Na Resolução nº 466 em seu item V3. V.6 e V.7, determina que quanto maiores e mais evidentes os riscos, maiores devem ser os cuidados para minimizá-los e a proteção oferecida pelo Sistema CEP/CONEP aos participantes.

VIII - O pesquisador responsável, ao perceber qualquer risco ou danos significativos ao participante da pesquisa, previstos, ou não, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, deve comunicar o fato, imediatamente, ao Sistema CEP/CONEP, e avaliar, em caráter emergencial, a necessidade de adequar ou suspender o estudo.

X- O pesquisador, o patrocinador e as instituições e/ou organizações envolvidas nas diferentes fases da pesquisa devem proporcionar assistência imediata, nos termos do item II.3. bem como responsabilizar-se pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa. Nesse sentido, os estudantes terão, durante todo o processo de aplicação do questionário e do desenvolvimento do produto educacional (PE), acompanhamento e assistência por parte da pesquisadora, que sempre estará disponível para esclarecimentos e dúvidas.

V.6 Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, têm direito à indenização e/ou ressarcimento, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

V.7 Garantias de atendimentos especializados- será oferecido apoio de orientação educacional por esta pesquisadora e realizado encaminhamento(s) de acordo com a necessidade apresentada: para o serviço de psicologia e/ou para o setor médico do Campus Paraíso do Tocantins, e/ou para avaliação psiquiátrica e/ou psicológica, e/ou para o serviço de saúde mental municipal e/ou estadual, caso se faça necessário. A pesquisa também terá como prioridade a vontade do participante em participar ou não de todas as atividades propostas, tendo a sua autonomia garantida.

**IX. Dos benefícios:** Os participantes terão a oportunidade de conhecerem uma nova ferramenta que poderá auxiliar na construção da autonomia da aprendizagem.

**X. Da garantia do sigilo e da privacidade:** Ressalta-se que os nomes ou imagens dos participantes da pesquisa não aparecerão em momento algum, estando a proteção e o sigilo das identidades dos envolvidos sob a responsabilidade da pesquisadora.

Diante do exposto autorizo o(a) menor participar da pesquisa e tenho ciência da relevância desse trabalho para a melhoria da aprendizagem do estudante, fui informado (a) dos riscos e benefícios que podem ocorrer com o desenvolvimento dessa pesquisa, de como será a participação do(a) menor nessa pesquisa e de todos os procedimentos deste estudo. Dessa forma concordo que o(a) menor pode participar da pesquisa, como também concordo que os dados aqui obtidos servirão de estudos para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Destaca-se que será disponibilizada uma via do TCLE para que o estudante participante possa guardar, pois esses termos têm por finalidade esclarecer e resguardar os participantes da pesquisa, garantindo-se o respeito aos direitos dos mesmos e ao pesquisador a proteção legal e moral de sua participação na pesquisa.

Portanto, depois de todos os esclarecimentos,

( ) Autorizo a participação

---

(Assinatura do(a) participante da pesquisa)

RG/CPF: \_\_\_\_\_

---

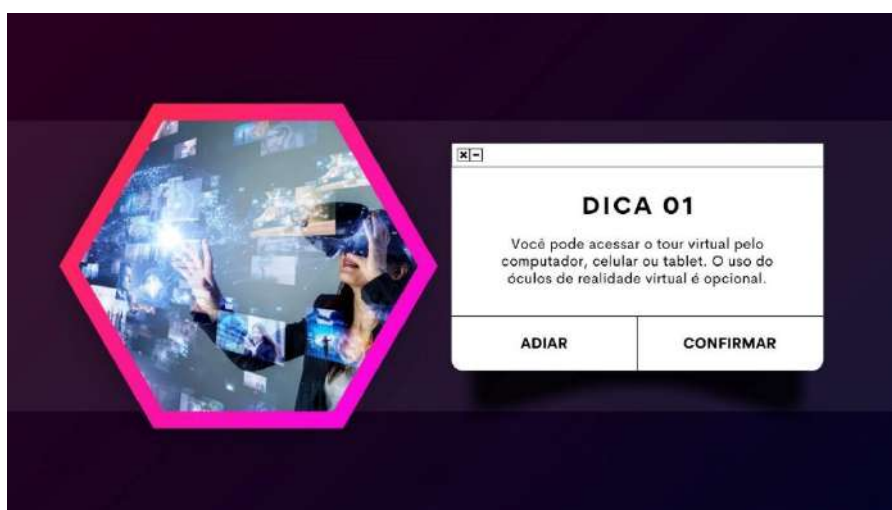
Fernanda Alves Costa

**Pesquisadora Responsável**

Palmas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2024.

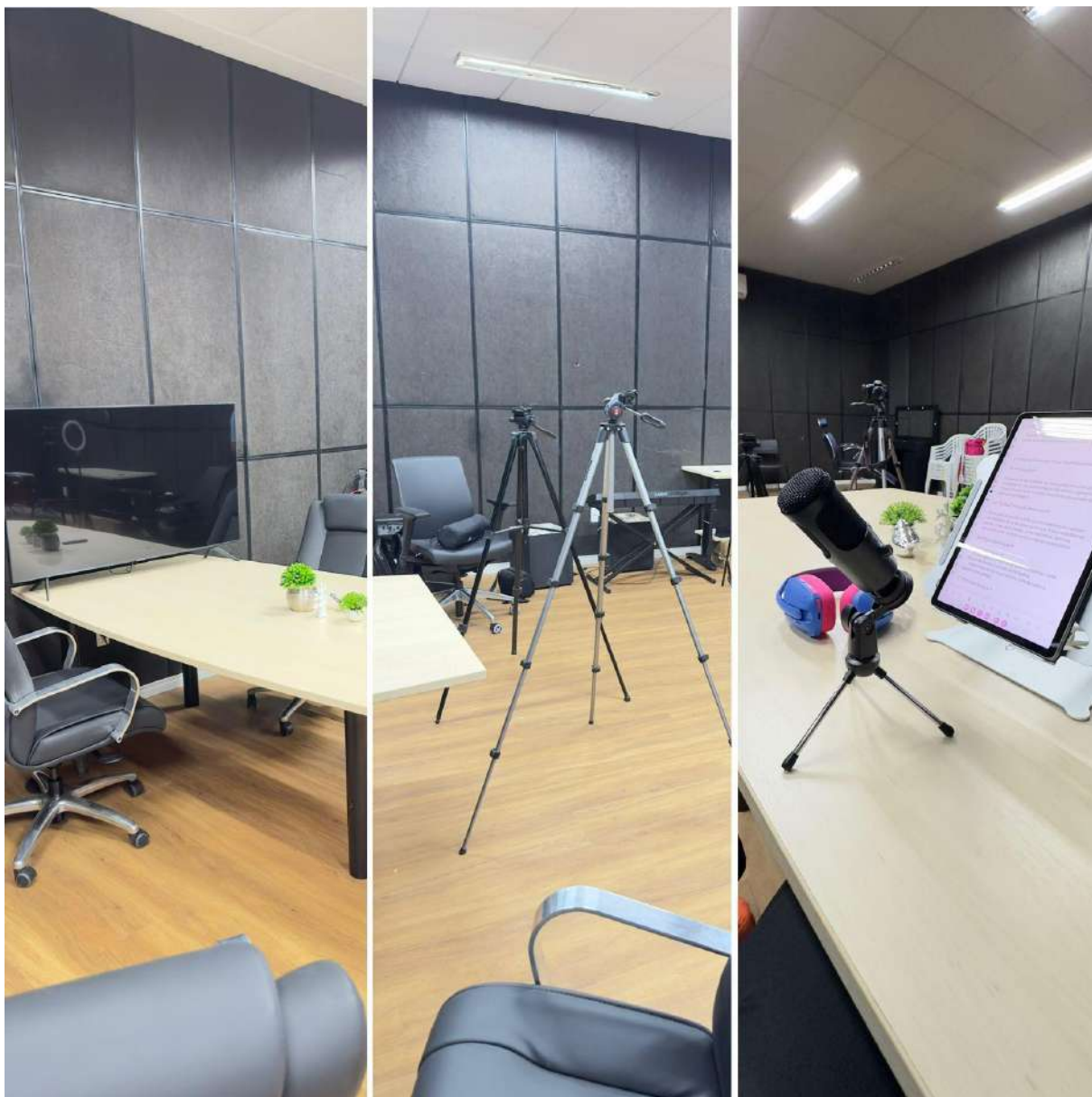
Em caso de denúncia ou irregularidade, o estudante ou seu responsável poderão buscar informações junto à pesquisadora responsável fernandaalves@ifto.edu.br, pelo e-mail: fernandaalves@ifto.edu.br pelo telefone: (63) 992173764 (WhatsApp) e/ ou através do Comitê de Ética em Pesquisas do IFTO, no endereço: Avenida Joaquim Teotônio Segurado, Quadra 202 Sul, ACSU-SE 20, conjunto 01, lote 08 – Plano Diretor Sul, CEP 77.020-450, Palmas – TO. Telefone (63) 3229-2237.

## APÊNDICE F – INSTRUÇÕES SOBRE TOUR VIRTUAL





**APÊNDICE G – FOTO DA PRODUÇÃO DO *PODCAST* NO ESTÚDIO DE GRAVAÇÃO**



## APÊNDICE H – QUIZES DO KAHOOT

| QUIZ            | CONCEITOS/ PERGUNTAS NORTEADORAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O Ciclo da Água | <p>A água pode apresentar-se em três estados. São eles:</p> <p>Os lençóis de água são.:</p> <p>O constante movimento da água designa-se por:</p> <p>A precipitação pode ser sob a forma de:</p> <p>O que é a precipitação?</p> <p>A camada de ar que envolve a terra é:</p> <p>Condensação é...</p> <p>A água das nuvens, em zonas muito frias, passa do estado líquido para o estado...</p> <p>Solidificação é...</p> <p>A passagem do estado líquido ao estado gasoso é...</p> <p>Qual o tipo de precipitação representado na imagem.</p> <p>Um recipiente com água líquida no congelador passa a gelo. Este fenómeno é:</p> <p>A água representada na imagem encontra-se no estado:</p> <p>"Arrefeceu e a água congelou". Isto acontece pelo fenómeno da:</p> <p>A roupa molhada que se põe a secar demonstra o fenómeno da:</p> <p>Ocorrem no ciclo da água:</p> <p>O ciclo da água consiste...</p> <p>O que faz o vento no ciclo da água?</p> <p>O homem interfere no ciclo da água especialmente...</p> <p>O Sol é o "motor" do ciclo da água...</p> <p>Observe a imagem. No ciclo da água ocorre uma transformação...</p> <p>Qual importância da vegetação para o ciclo da água?</p> <p>O Ciclo Hidrológico" é o ciclo da ...</p> |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saneamento básico | <p>O saneamento básico não envolve:</p> <p>São etapas essenciais do tratamento de água nas ETAs:</p> <p>Etapas do tratamento de água na qual substâncias são adicionadas para juntar as partículas sólidas:</p> <p>Etapas do tratamento de água na qual uma substância é adicionada à água para fazer sua desinfecção:</p> <p>Fazer a água passar por partículas cada vez mais finas corresponde a:</p> <p>A água que passa pelos vasos sanitários e a que passa pelas torneiras viram esgoto, que é tratado de formas diferentes...</p> <p>A decantação e a filtração são processos que podem ser observados tanto nas ETAs quanto nas ETEs...</p> <p>Em qual(is) tratamento(s) faz-se o uso de microrganismos para ajudar na purificação da água?</p> <p>Ao tratar a água ou o esgoto, busca-se recuperar propriedades importantes da água. Quais?</p> <p>Corresponde à sequência do tratamento do esgoto:</p> <p>Para que é feita a aeração do esgoto durante seu tratamento?</p> <p>O lodo gerado no tratamento do esgoto não serve para:</p> |
| Resíduos Sólidos  | <p>Qual Dessas Figuras É Um Lixo Orgânico?</p> <p>Qual Desses Materiais É Lixo Hospitalar?</p> <p>Qual Desses Materiais É Um Resíduo Muito Poluente E Perigoso?</p> <p>Onde Devemos Colocar Restos De Comida?</p> <p>Onde Devemos Colocar As Caixas De Leite?</p> <p>Uma Das Formas De Colaborar Com A Preservação Do Meio-Ambiente é Reduzir O Consumo De Lixo. Mas Como?</p> <p>O Que/Quem Os Depósitos De Lixo Colocados Em Solo Sem Isolamento Podem Prejudicar?</p> <p>Nome Do Processo De Colocar Restos De Cascas De Frutas Ou Verduras Em Uma Caixa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Com Terra Para Transformar Em Adubo...</p> <p>Qual Os Possíveis Destinos Dados Ao Lixo Produzido Em Nossas Casas?</p> <p>São Exemplos De Materiais Orgânicos?</p> <p>Qual o nome dado ao processo de se recolher o lixo separá-lo e levá-lo para reciclagem?</p> <p>Marque a alternativa que SÓ possui materiais INORGÂNICOS:</p> <p>Que tipo de lixo se encontra, em maior quantidade, espalhado pelo meio ambiente?</p> <p>Por que que a maior quantidade de lixo encontrado é plástico?</p> <p>Para salvar o planeta temos que...</p> <p>Qual dos lixos abaixo podemos classificar como lixo eletrônico?</p> <p>O que é a Reciclagem?</p> <p>Que processo de reciclagem de resíduos orgânicos pode ser utilizado para tornar o solo mais rico?</p> <p>Os resíduos de risco biológico também são conhecidos por?</p> <p>Qual é o cuidado a ser tomado antes de enviar um determinado material para a reciclagem?</p> <p>Quais são as consequências mais diretas do despejo inadequado do lixo?</p> <p>Qual é a porcentagem do lixo que é reciclado no Brasil?</p> <p>Qual é a cidade que mais produz lixo diariamente no Brasil?</p> <p>O que é coleta seletiva?</p> <p>Qual dos gases abaixo é conhecido como um dos gases do efeito estufa (GEE)?</p> <p>Qual o principal problema causado pelo descarte inadequado de lixo eletrônico?</p> <p>Como deve ser o descarte adequado da bateria de um celular?</p> <p>Qual dos itens abaixo podem ser usados no processo de compostagem, para produção de fertilizantes?</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>Onde devemos colocar um copo plástico descartável?</p> <p>O que fazer quando se tem pilhas e baterias que não são mais utilizadas em sua residência?</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Principais vidrarias e utensílios utilizados em Laboratórios | <p>Como chama essa vidraria?</p> <p>Qual nome desta vidraria?</p> <p>Qual nome desse utensílio?</p> <p>Qual nome desta vidraria?</p> <p>Qual nome desse utensílio?</p> <p>Qual nome da vidraria e do utensílio laboratorial?</p> <p>Qual nome deste utensílio?</p> <p>Qual nome desse utensílio que está armazenando a água destilada?</p> <p>Qual nome desta vidraria?</p> <p>Qual nome desta vidraria?</p> |

Fonte: Autores, 2025 e Kahoot, 2025