



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS JOÃO PESSOA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA – PROFEPT**

**RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA**

**A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**JOÃO PESSOA – PB  
2025**

RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA

**A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA  
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *Campus João Pessoa* do Instituto Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

**Orientadora:** Profa. Dra. Jamylle Rebouças  
Ouverney

JOÃO PESSOA – PB  
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Nilo Peçanha - *Campus João Pessoa, PB.*

L732u Lima, Raquel Oliveira de.

A utilização do espaço didático dos laboratórios na educação profissional e tecnológica / Raquel Oliveira de Lima. – 2025.

199 f. : il.

Inclui o Produto educacional cujo título é “Laboratório virtual de Microbiologia – o LabMICRO,”

Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2025.

Orientação : Prof<sup>a</sup>. Dra. Jamylle Rebouças Ouverney.

1. Educação profissional e tecnológica. 2. Laboratório virtual. 3. Aprendizagem significativa. 4. LABMICRO. 5. Ambiente físico e virtual. I. Título.

CDU 377:579(043)

Elaboração: Lucrecia Camilo de Lima, Bibliotecária – CRB 15/132

**RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA**

**A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**DISSERTAÇÃO** submetida ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), linha de pesquisa: “Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica”, em cumprimento aos requisitos institucionais para a obtenção do Título de **MESTRA**.

Aprovado em 30 de outubro de 2025.

**Membros da Banca Examinadora:**

**Profa. Dra. Jamylle Rebouças Ouverney**

Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

*Orientadora*

**Profa. Dra. Andréa de Lucena Lira**

Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

*Examinadora interna*

Documento assinado digitalmente

**gov.br**

ANABELLE CAMAROTTI DE LIMA BATISTA  
Data: 12/12/2025 10:28:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Profa. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista**

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

*Examinadora externa*

Documento assinado eletronicamente por:

- Jamylle Rebouças Ouverney, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO, em 12/12/2025 10:02:31.
- Andrea de Lucena Lira, PROFESSOR ENS BÁSICO TECN TECNOLÓGICO, em 12/12/2025 10:05:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/12/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código: 808146  
Verificador: 4d1f3c029d  
Código de Autenticação:



## AGRADECIMENTOS

A realização de um trabalho e a conclusão de uma meta dificilmente são atos individuais. Este projeto, em especial, é o resultado de um esforço coletivo e de uma rede de apoio que me sustentou em cada etapa. Assim, devo, direta ou indiretamente, a diversas pessoas a quem não posso deixar de agradecer.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), por meio do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) no *Campus João Pessoa*, estendo minha gratidão pela oportunidade e pelo suporte oferecido. Agradeço a todos os docentes do programa pelos valiosos ensinamentos que moldaram esta pesquisa. De modo especial, agradeço o fomento concedido através da Chamada Interconecta, recurso que foi fundamental para transformar o LabMicro de uma ideia em uma realidade concreta.

À minha orientadora, a Professora Dra. Jamylle Rebouças Ouverney, agradeço a condução sempre pedagógica, atenta e amiga. Sua dedicação em cada etapa foi o apoio fundamental que me sustentou nos momentos de dúvida. Sou muito grata por sua orientação, que me proporcionou inúmeros ensinamentos e novas vivências acadêmicas, desafiando-me a ser uma aluna e profissional muito melhor do que eu era ao iniciar esta jornada e a continuar buscando conhecimento.

À equipe que deu vida ao LabMicro, meu mais profundo reconhecimento. Aos alunos Lucas, Airllainny, Breno, Aleksandra, Bárbara, Jonas, Yohana e Bianca, agradeço a dedicação, carinho e colaboração. Vocês pesquisaram, ilustraram, apresentaram e escreveram com um empenho que foi essencial para que o LabMicro se tornasse realidade.

Aos meus colegas de mestrado, Débora, Alexandre, Clarissa e Islander, companheiros importantes nesta trajetória, agradeço a parceria nos trabalhos, pelos aconselhamentos e por todo o apoio nos momentos de alegria e de dificuldade. Vocês deram um colorido especial a esta jornada, sempre com uma palavra de força e positividade para que seguíssemos em frente, somando para o bem de todos.

Às minhas colegas de trabalho do IFPB, Gracy e Danniely, por me inspirarem, incentivarem e ajudarem-me durante todo este percurso, e até mesmo muito antes dele. Em vocês, sempre encontrei uma fonte constante de força e incentivo para fazer o mestrado.

Aos estudantes do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, que voluntariamente dedicaram seu tempo para participar da pesquisa, respondendo aos questionários e testando o Produto Educacional. Sou muito grata pela disponibilidade e pela valiosa contribuição de cada um de vocês.

Às Professoras Dra. Andréa de Lucena Lira e Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista, que gentilmente aceitaram o convite para compor a banca examinadora e colaborar com suas contribuições para esta pesquisa.

De modo muito especial, agradeço à minha mãe, Nilza, e ao meu companheiro, Marcone, pela paciência, amor e acolhimento em todos os momentos desta jornada. O apoio de vocês foi a base para que eu chegasse até aqui.

Finalmente, expresso minha gratidão a todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a construção desta dissertação.

## RESUMO

Um dos princípios norteadores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é a utilização de estratégias educacionais que garantam a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem. A interação dinâmica entre teoria e prática contribui para uma aprendizagem ativa e a compressão de significados, sendo desenvolvida com relevância nos laboratórios. A utilização de laboratório no ensino profissional é um espaço dedicado à prática de forma técnica, à experimentação, à consolidação dos conhecimentos prévios, à obtenção de novos conhecimentos e ao despertar para o saber científico, que pode culminar em uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Nesse contexto, esta pesquisa aplicada, de cunho exploratório e descritivo, investigou como professores, alunos e técnicos compreendem a utilização dos laboratórios enquanto espaço didático-pedagógico em meio à construção do conhecimento na educação profissional e tecnológica. O estudo foi realizado em cinco laboratórios da Unidade Acadêmica 1 (Microbiologia, Físico-Química, Central Analítica, Tecnologia em Química Ambiental e Análises de Água), vinculados aos cursos Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental e Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPB - *Campus João Pessoa*. Os resultados permitiram compreender a utilização do laboratório enquanto espaço formador de conhecimento, essencial à EPT, mas também evidenciaram desafios concretos ligados à disponibilidade de materiais, à manutenção e à acessibilidade. Além disso, a investigação amplia o olhar sobre os espaços de ensino para além da sala de aula tradicional, destacando o potencial de articulação entre ambientes físicos e virtuais na formação profissional. Como Produto Educacional, foi desenvolvido um laboratório virtual de microbiologia, o LabMicro, que se configura como alternativa didático-digital para as práticas presenciais, favorecendo a preparação pré-laboratório, a revisão de conteúdos, o treino de procedimentos, ao mesmo tempo em que democratiza o acesso ao conhecimento técnico e adota recursos de inclusão. Os questionários de avaliação aplicados com estudantes e servidores indicaram boa aceitação do LabMicro, destacando sua contribuição para a compreensão dos procedimentos de análise microbiológica, para a articulação entre teoria e prática e para a ampliação do acesso a recursos digitais acessíveis na EPT.

**Palavras-chave:** Educação Profissional e Tecnológica; laboratório virtual; aprendizagem significativa; LabMicro.

## ABSTRACT

One of the main principles of Professional and Technological Education (PTE) is the use of educational technologies that assure the inseparability of theory and professional practice within the learning and teaching process. This dynamic interaction between theory and practice allows for an active learning and understanding of matters and it is relevantly developed in laboratories. The use of a laboratory within vocational education means it is a dedicated environment to a practice that follows technique, experimentation, consolidation of previous knowledge, achievement of new knowledge and the sparkling to scientific knowledge that may lead to a more meaningful and lasting learning process. That said, this applied exploratory and descriptive research investigated how teachers, students and laboratory technicians understand the use of laboratories as a didactic and pedagogical environment towards building knowledge in vocational and technological education. The study was carried out in five laboratories of the Academic Unit 1 (Microbiology, Physical Chemistry, Analytic Central, Technology in Environmental Chemistry and Water Analysis), all connected to the courses of High School Vocational Education in Environmental Control and Technology in Environmental Management, at IFPB *Campus João Pessoa*. The results allowed for a perception of the laboratory's use as a formative environment for knowledge, essential to PTE, but it also showed evidence of substantial challenges concerning the availability of materials, maintenance and accessibility. In addition, the investigation enlarges the perception of learning environments away from the traditional classroom perception, highlighting the lab's potential for articulating physical and virtual environments while promoting vocational education. As an Educational Product, a virtual microbiology laboratory was developed, LabMicro, that presents itself as a digital-didactic alternative to face-to-face practices which favour pre-lab preparation, content review, procedures practice and at the same time it democratizes access to technical knowledge and adopts inclusive resources. The survey used with students and civil servants indicated good acceptance of LabMicro, emphasizing its contribution to understanding procedures in microbiological analysis, in articulating theory and practice and in broadening access to inclusive digital tools available in PTE.

**Keywords:** Vocational and Technological Education; virtual laboratory; meaningful learning; LabMicro.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Processo de aprendizagem significativa segundo Ausubel.....	20
<b>Figura 2</b> – Estrutura da pesquisa com base no V de Gowin.....	36
<b>Figura 3</b> – Laboratório de Microbiologia IFPB- <i>Campus</i> João Pessoa.....	52
<b>Figura 4</b> – IFPB- <i>Campus</i> João Pessoa.....	53
<b>Figura 5</b> – Etapas de estruturação do PE.....	56
<b>Figura 6</b> – Representação do espaço do laboratório virtual. ....	57
<b>Figura 7</b> – Paleta de cores.....	58
<b>Figura 8</b> – Fontes Andika e Verdana.....	59
<b>Figura 9</b> – Estilos de ilustração. ....	59
<b>Figura 10</b> – Ilustrações para escolha da mascote.....	60
<b>Figura 11</b> – Primeiro esboço do <i>layout</i> do <i>site</i> LabMicro. ....	61
<b>Figura 12</b> – Dados demográficos: distribuição geográfica dos alunos.....	67
<b>Figura 13</b> – Página inicial do <i>site</i> LabMicro. ....	109
<b>Figura 14</b> – Página inicial do <i>site</i> LabMicro com recursos acionados. ....	110
<b>Figura 15</b> – Página inicial <i>site</i> LabMicro com as ferramentas de acessibilidade acionada...	111
<b>Figura 16</b> – Barra de rodapé do <i>site</i> LabMicro. ....	111
<b>Figura 17</b> – Captura da tela inicial do jogo LabMicro. ....	112
<b>Figura 18</b> – Início da análise bacteriológica da água em formato gamificado.....	113
<b>Figura 19</b> – Versões da mascote Pipetinha.....	113
<b>Figura 20</b> – Etapas da análise bacteriológica da água no LabMicro. ....	114
<b>Figura 21</b> – Fluxograma das etapas da análise bacteriológica no LabMicro. ....	115

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Trabalhos, livros e documentos selecionados .....	38
<b>Quadro 2</b> – Composição da amostra da pesquisa.....	44
<b>Quadro 3</b> – Composição e atribuições da equipe do Projeto LabMicro.....	54
<b>Quadro 4</b> – Perfil demográfico dos participantes da pesquisa por localidade. ....	65
<b>Quadro 5</b> – Organização dos dados nas categorias: acessibilidade física e pedagógica.....	82
<b>Quadro 6</b> – Percepção discente sobre o impacto do laboratório na formação profissional. ...	84
<b>Quadro 7</b> – Percepção dos servidores sobre o impacto do laboratório na formação do aluno. ....	88
<b>Quadro 8</b> – Organização das categorias analíticas IE, ME, AA e AT . .....	98
<b>Quadro 9</b> – Sugestões de melhoria para os laboratórios segundo alunos e servidores. ....	99
<b>Quadro 10</b> – Organização das categorias analíticas PTL, SR, EL e ER. ....	104
<b>Quadro 11</b> – Sugestões de alunos e servidores sobre o que gostariam de ver no guia didático. ....	106
<b>Quadro 12</b> – Organização das categorias analíticas UI, PP, EN e AS. ....	125
<b>Quadro 13</b> – Respostas dos alunos para as questões Q1, Q2 e Q3. ....	126
<b>Quadro 14</b> – Respostas dos servidores para as questões Q1, Q2 e Q3. ....	132

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Faixa etária dos participantes da pesquisa.....	64
<b>Gráfico 2</b> – Percentual de PCD entre os alunos. ....	65
<b>Gráfico 3</b> – Vínculo do participante com o IFPB e escolha do curso.....	68
<b>Gráfico 4</b> – Laboratórios mais utilizados pelos servidores.....	69
<b>Gráfico 5</b> – Laboratórios mais utilizados pelos alunos.....	70
<b>Gráfico 6</b> – Participação dos alunos em atividades de pesquisa e extensão.....	71
<b>Gráfico 7</b> – Grau de satisfação dos alunos com as atividades laboratoriais. ....	73
<b>Gráfico 8</b> – Percepção do laboratório como ambiente de experimentação e prática.....	73
<b>Gráfico 9</b> – Percepção do laboratório como espaço formador de conhecimento. ....	77
<b>Gráfico 10</b> – Satisfação dos usuários com a estrutura física e acessibilidade dos laboratórios. ....	91
<b>Gráfico 11</b> – Satisfação dos usuários com a suficiência de equipamentos e materiais nos laboratórios. ....	93
<b>Gráfico 12</b> – Satisfação geral dos alunos com a utilização dos laboratórios.....	95
<b>Gráfico 13</b> – Satisfação geral dos servidores com a utilização dos laboratórios.....	96
<b>Gráfico 14</b> – Percepção sobre o conteúdo do <i>site</i> .....	118
<b>Gráfico 15</b> – Percepção sobre as ilustrações dos equipamentos.....	118
<b>Gráfico 16</b> – Percepção e uso dos recursos de acessibilidade do <i>site</i> pelos alunos.....	119
<b>Gráfico 17</b> – Percepção e uso dos recursos de acessibilidade do <i>site</i> pelos servidores.....	119
<b>Gráfico 18</b> – Percepção sobre a facilidade de entendimento do jogo.....	120
<b>Gráfico 19</b> – Percepção sobre a adequação do nível de dificuldade do jogo. ....	121
<b>Gráfico 20</b> – Percepção sobre a conexão do conteúdo do jogo com o curso. ....	121
<b>Gráfico 21</b> – Percepção dos alunos sobre o estímulo do LabMicro à aprendizagem. ....	122
<b>Gráfico 22</b> – Percepção dos servidores sobre aplicação do LabMicro.....	122
<b>Gráfico 23</b> – Percepção dos alunos sobre aplicação do LabMicro.....	123
<b>Gráfico 24</b> – Percepção sobre a capacidade do LabMicro em conectar teoria e prática. ....	124
<b>Gráfico 25</b> – Avaliação do <i>design</i> e das ilustrações do jogo por alunos e servidores. ....	124

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APLs	Arranjos Produtivos Locais
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CNE	Conselho Nacional de Educação
CSTGA	Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental
CTCA	Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
ETF	Escola Técnica Federal
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IF	Instituto Federal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
MAAs	Metodologias Ativas de Aprendizagem
PE	Produto Educacional
PcD	Pessoa com Deficiência
PMA	Programa Monitoramento de Águas
PROFEPT	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>13</b>
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	13
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Educação profissional no Brasil: história e perspectivas.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Aprendizagem significativa de David Ausubel .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Teoria crítica sobre o ensino e educação de Anísio Teixeira .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 A Importância dos espaços pedagógicos na formação profissional .....</b>	<b>30</b>
<b>2.5 Laboratórios na EPT: ensinando além da teoria.....</b>	<b>33</b>
<b>3 PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Caracterização da Pesquisa .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Universo, Amostragem e Amostra .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Instrumento de coleta de dados.....</b>	<b>45</b>
<b>3.4 Ética na pesquisa .....</b>	<b>45</b>
<b>3.5 Metodologia de análise de dados .....</b>	<b>47</b>
<b>3.6 Metodologia do Produto Educacional.....</b>	<b>48</b>
<b>3.7 Metodologia de Avaliação do Produto Educacional LabMicro .....</b>	<b>50</b>
<b>4 PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 Tipologia e contextualização do Produto Educacional .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 Estruturação e desenvolvimento do Produto Educacional .....</b>	<b>52</b>
4.2.1 IDEAÇÃO .....	56
4.2.2 ELABORAÇÃO.....	57
4.2.3 DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE VIRTUAL.....	61
4.2.4 PROTOTIPAGEM .....	61
4.2.5 ENTREGA DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	62
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1 Análise do Questionário de Pesquisa (questionário de sondagem).....</b>	<b>63</b>
5.1.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES .....	63
5.1.2 ASPECTOS RELACIONADOS AO USO DO LABORATÓRIO .....	69
<b>5.2 Produto Educacional LabMicro.....</b>	<b>107</b>
5.2.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LABMICRO .....	116

<b>6</b> <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>138</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE (ALUNO) .....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNO).153</b>	
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE (PAIS/RESPONSÁVEIS LEGAIS) .....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SERVIDOR) .....</b>	<b>161</b>
<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (ALUNO).....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LABMICRO .....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA.....</b>	<b>181</b>
<b>ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA DO COMITÊ DE ÉTICA .....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXO C – PLANTA BAIXA DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA – IFPB/JP .....</b>	<b>192</b>
<b>ANEXO D – MAPA DE RISCO DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA .....</b>	<b>193</b>
<b>ANEXO E – REGISTRO DO LABMICRO NO INPI .....</b>	<b>194</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil inicia-se com as Escolas de Aprendizes Artífices (1909), destinadas ao ensino profissional primário e gratuito (Cunha; Oliveira; Souza, 2022), e mantém-se com a criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia em 2008, que promovem educação profissional e tecnológica do nível básico ao superior (Brasil, 2008).

Esse caminho histórico, marcado por muitos conflitos e antagonismos, incluiu a criação dos Liceus Profissionais (1937), das Escolas Industriais e Técnicas (1942), das Escolas Técnicas Federais - ETFs (1959) e dos Centros Federais de Educação Tecnológica - CEFETs (1978) (Cunha; Oliveira; Souza, 2022). Essa evolução, com mais de 100 anos de história, resultou na formação de instituições como os Institutos Federais (IFs), os quais, ao ter o compromisso social de ofertar educação profissional pública de qualidade, são também importantes instrumentos para o desenvolvimento do país.

A EPT no Brasil contempla desde cursos profissionalizantes até a pós-graduação. Nos primeiros indícios de seu surgimento, tinha como finalidade preparar indivíduos para o mundo do trabalho. Atualmente, porém, essa formação assume um significado mais amplo: trata-se de uma formação humana que transcende a mera aquisição de conhecimentos técnicos e científicos, oferecendo condições para que o sujeito compreenda sua função social e política (Sá; Sá; Silva, 2017). Esse movimento em direção a uma educação mais humanizada na EPT contribui para a constituição de sujeitos mais conscientes de seu papel na sociedade.

Sob essa perspectiva, ao preparar o aluno para o “mundo do trabalho”, é necessário educá-lo para o conhecimento técnico, para sua inclusão e para o exercício da cidadania no mundo (Leaes; Oliveira; Oliveira, 2022), além de prepará-lo de forma prática, com vistas a uma aprendizagem para toda a vida.

Na perspectiva da obtenção do conhecimento técnico, este é construído e mediado pelos professores, que o fazem articulando a teoria com a prática. Na EPT, teoria e prática constituem dimensões intrínsecas a essa modalidade de ensino, tornando indispensável a articulação entre elas. A interação dinâmica entre teoria e prática favorece uma aprendizagem ativa e se desenvolve, com frequência, em laboratórios, espaços privilegiados para essa abordagem. Nesses ambientes, professores, alunos e técnicos de laboratório compartilham conhecimentos e experiências, colaborando na aplicação de conceitos teóricos em contextos práticos. Esse movimento promove uma compreensão mais aprofundada e fortalece um ambiente colaborativo, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Diante desse cenário, a utilização do laboratório para o ensino profissional ocupa um espaço dedicado à prática de forma técnica e à experimentação. Além disso, esse ambiente favorece a consolidação dos conhecimentos prévios, a obtenção de novos saberes e o despertar para o saber científico, o que pode culminar em uma aprendizagem mais significativa e duradoura.

Neste contexto, a ideia desta pesquisa partiu da minha vivência como estudante no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) e da minha experiência profissional como técnica de laboratório da Instituição. Por isso, no processo de concepção e de definição da pesquisa, foi necessário voltar à minha própria trajetória de vida e rememorar as experiências que vivi como estudante no IFPB, que me constituíram — e continuam a me constituir — como pessoa e profissional. Apesar da formação acadêmica de nível superior ser mais valorizada aos olhos da sociedade, em minha vivência, o curso técnico subsequente teve grande importância e reflexos na atuação profissional. Ao entrar para o curso Subsequente em Recursos Naturais no IFPB, em 2007, percebi, de início, que aquela experiência acadêmica pela qual passaria faria toda a diferença em minha vida (e não estava errada).

Desde o começo, fui apresentada a um ensino que expandiu meus horizontes, proporcionando o meu primeiro contato com o universo dos laboratórios. Foi por meio das disciplinas técnicas realizadas nesses espaços que conheci a pesquisa, a extensão e o ensino que desperta a curiosidade, a vontade de aprender e de continuar aprendendo. Durante o curso, atuei por um ano (março/2008 – março/2009) como bolsista do IFPB no Programa Monitoramento de Águas (PMA), colaborando nas atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios de análises de água do PMA e no laboratório de Microbiologia do curso Técnico em Recursos Naturais. Percebi o quanto os laboratórios são relevantes, no ensino profissional, para a formação do estudante e, consequentemente, para sua atuação futura no mundo do trabalho.

Após a vivência como estudante, ingressei no IFPB como profissional, técnica de laboratório em 2011. Com a experiência profissional, inicialmente no *Campus Cabedelo* e hoje no *Campus João Pessoa*, foi possível verificar que os laboratórios institucionais dão fomento às atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, que são espaços amplamente utilizados para a prática da experimentação, para a consolidação dos conhecimentos teóricos e para a produção de conhecimentos científicos na educação (Brasil, 2013), além de contribuir para o desenvolvimento da prática profissional na EPT (Brasil, 2021).

Esta pesquisa, então, justifica-se na relevância que os laboratórios têm para o ensino na EPT e pela significativa demanda de utilização dos laboratórios institucionais, evidenciada pela

grande programação de aulas práticas, experimentos e projetos de diferentes áreas da EPT, refletindo a importância desses espaços para a formação profissional e tecnológica.

Nesse contexto, e a partir das percepções e vivências mencionadas acima, surgiu a seguinte inquietação: como os usuários – professores, alunos e técnicos – compreendem a utilização dos laboratórios enquanto espaço didático-pedagógico na construção do conhecimento na Educação Profissional e Tecnológica? Assim, buscou-se entender de que maneira esses sujeitos percebem a importância e o papel desses ambientes para o processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo sua relevância para o aprimoramento das práticas educacionais na EPT.

A presente pesquisa insere-se na linha de pesquisa “Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica”, do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), que tem como objetivo desenvolver um Produto Educacional. Nessa perspectiva, para o ensino, a pesquisa mostra-se relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios que atendem as demandas, por exemplo, do Curso Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental (CTCA) e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental (CSTGA) no IFPB.

O Produto Educacional (PE) resultante da pesquisa — o LabMicro — oferece uma solução educacional virtual, na forma de um laboratório virtual de microbiologia, que pode ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento técnico desenvolvido nos ambientes laboratoriais. Para a área de pesquisa em educação, oferece visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula, com ênfase na aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, fundamentada especialmente nas obras de Moreira e Masini (1982) e de Moreira (2021). Em paralelo, oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E, para a sociedade, o LabMicro, contribui para democratizar o conhecimento técnico.

Em relação à sua estrutura, este estudo está organizado em cinco capítulos. O primeiro deles é esta introdução, que contextualiza para o leitor a pesquisa, elucida as razões que inspiraram sua condução e apresenta os objetivos do estudo.

No segundo capítulo, é apresentada a fundamentação teórica, abordando inicialmente o contexto histórico da EPT no Brasil. Discorre-se também sobre os laboratórios na educação profissional e a importância dos espaços pedagógicos e ambientes de aprendizagem na EPT. Além disso, aproxima-se o diálogo entre as Metodologias Ativas da Aprendizagem (MAAs), a experiência da aprendizagem significativa, e os mecanismos e estratégias que promovem a inclusão na sala de aula do Século XXI.

O terceiro capítulo é dedicado ao percurso metodológico: descrição da metodologia utilizada na pesquisa, metodologia de análise de dados e do PE — LabMicro. Nele, é apresentado o levantamento de trabalhos e publicações que subsidiam a compreensão e o fortalecimento da temática estudada. Também é apresentada a caracterização da pesquisa, o universo, o instrumento para coleta de dados, além dos aspectos éticos relacionados à pesquisa.

O quarto capítulo aborda a tipologia, o desenvolvimento e a estruturação do PE.

No quinto capítulo, é apresentada a análise dos dados coletados nos questionários realizados no momento anterior à criação do PE, contemplando a análise descritiva e de conteúdo, além de indicar a conexão dos resultados com o desenvolvimento do PE. Esse capítulo também inclui a apresentação do LabMicro e as avaliações do PE realizadas por pares e usuários. Por fim, as considerações finais da pesquisa são apresentadas após o quinto capítulo.

## 1.1 Objetivos

Diante das questões que emergem da relação entre teoria e prática no âmbito da educação profissional e tecnológica, bem como da relevância dos laboratórios para a aprendizagem significativa e para a formação integral dos estudantes, esta pesquisa delineia um conjunto de objetivos que orientam sua trajetória investigativa. A seguir, são descritos os objetivos a que essa pesquisa se propõe.

### 1.1.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a utilização do espaço didático-pedagógico de cinco laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba – *Campus João Pessoa*.

### 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório (usuários) quanto à utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento;
- Descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários quanto ambiente de experimentação e prática;
- Verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão;

- Desenvolver uma proposta de laboratório virtual de microbiologia para utilização nos cursos da área de meio ambiente do *Campus João Pessoa* (IFPB).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No início deste capítulo, são explorados os aspectos da história e perspectivas da EPT. Em seguida, são apresentadas as concepções da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel, bem como elementos da teoria crítica sobre ensino e educação formulada pelo educador brasileiro Anísio Teixeira. O capítulo prossegue com uma discussão acerca da importância dos espaços pedagógicos na EPT e, por último, destaca a aproximação entre teoria e prática possibilitada pelos laboratórios no âmbito da educação profissional.

### 2.1 Educação profissional no Brasil: história e perspectivas

Tradicionalmente, a educação era passada de forma igualitária entre os membros de um mesmo grupo, como ocorria entre os povos primitivos organizados em tribos, cujas relações sociais se caracterizavam pela igualdade. À medida em que a sociedade se tornou mais complexa, pela rígida divisão de classes e pelo desenvolvimento da técnica e de ofícios especializados, ocorreram transformações significativas na forma como a educação era socializada.

Com isso, a educação deixou de ser acessível a todos, dando início a um tipo de dualismo escolar, em que se tinha um tipo de ensino para uma camada social menos abastada e outro para os filhos dos nobres, deixando a grande massa excluída do acesso à educação formal escolar (Aranha, 2012). Nesse sentido, a história e a evolução da educação no Brasil refletem não apenas as transformações nas práticas educacionais, mas também as injustiças sociais que moldaram o acesso à aprendizagem ao longo do tempo.

Essa exclusão educacional tem consequências profundas para a sociedade, pois contraria os princípios da Constituição Federal do Brasil, como cidadania, dignidade humana e valores sociais do trabalho (Brasil, 1988, art. 6º). Esses ideais não serão alcançados sem acesso a uma educação humanística e emancipadora.

Considerada um direito social fundamental, a educação deve ser promovida pelo Estado, pela família e pela sociedade, visando ao pleno desenvolvimento do indivíduo e sua preparação para a cidadania e para o trabalho (Brasil, 1988, art. 205). Nessa lógica, a educação profissional tem como um de seus princípios a perspectiva do pleno desenvolvimento do indivíduo, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 2021), capacitando o sujeito para participar ativamente da sociedade e para atuar como um agente de transformação social e de desenvolvimento do país.

Os primeiros indícios de ensino profissional no Brasil, desde o período Colonial (1530 – 1822), surgem de forma compulsória pelo Estado, “ensinando ofício aos menores dos setores mais desvalidos e excluídos da sociedade: os órfãos, os abandonados, os desvalidos” (Manfredi, 2017, p. 48). Posteriormente, no período Imperial (1822 – 1889), as iniciativas de educação profissional partiram tanto de esferas estatais como de associações civis da sociedade. Nesse momento, o Estado mirava desenvolver um ensino com o objetivo de promover a formação de força de trabalho ligada à produção (artífices para oficinas, fábricas e arsenais) e socialmente útil.

A ideia por trás dessas iniciativas era o disciplinamento dos setores populares, no sentido de conter rebeliões, resistência contra a ordem vigente e legitimar a estrutura social excluente herdada do período Colonial (Manfredi, 2017). Logo, neste período, as iniciativas estatais tinham um caráter higienista e visavam formar uma força de trabalho com habilidades práticas adequadas às demandas da produção, enquanto buscavam disciplinar os setores populares.

Durante o período Republicano (a partir de 1889), no governo do presidente Nilo Peçanha (1909), foram criadas dezenove escolas intituladas de “Escolas de Aprendizes e Artífices<sup>1</sup>” em 19 estados da Federação. Essas escolas tinham a finalidade educacional de formar operários e contramestres por meio do ensino prático e de conhecimentos técnicos (Manfredi, 2017). Essa realização foi o marco inicial da Rede Federal, que evoluiu para os Liceus Profissionais (1937), Escolas Industriais e Técnicas (1942), Escolas Técnicas e Agrotécnicas, até culminar nos Centros Federais de Educação Tecnológica - CEFET (1978) e, atualmente, os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia – IF (Cunha; Pimentel, 2022).

Pinto (2011) evidencia que, por muito tempo, a educação no Brasil esteve voltada para atender às necessidades da elite dirigente, e somente em 1942 a educação profissional foi integrada ao sistema educacional. Como

herdeira de uma tradição academicista e bacharelesca originada nos países europeus, a educação no Brasil foi historicamente pensada para atender a uma elite dirigente. Até a metade do século XX, a educação escolar da maioria da população, quando existia, restringia-se a uma formação para o aprendizado da leitura e da escrita. Os colégios profissionais ofereciam um ensino elementar para formação de artesãos. Somente em 1942, por meio da Reforma Gustavo Capanema, o ensino profissional foi organizado e estruturado como parte integrante do sistema educacional brasileiro, associado à lógica da transformação da sociedade brasileira pelo crescente processo de industrialização, num contexto de transição de uma economia agrária para uma

---

<sup>1</sup> As dezenove Escolas de Aprendizes e Artífices situaram-se nas capitais dos estados de Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe, e na cidade de Campos, no Rio de Janeiro (Camargo; Glaber, 2022).

economia industrial. Nesse sentido, a demanda pela transformação do ensino profissional, seus conteúdos e métodos passaram a ser parte da agenda da educação brasileira (Pinto, 2011, p. 55).

Embora a história inicial da EPT tenha se constituído com a função de qualificar e conter os sujeitos pertencentes às camadas mais desprovidas da sociedade, atendendo prioritariamente às demandas do mercado, atualmente ela se configura como uma importante política pública voltada à educação e ao desenvolvimento do país. De acordo com Pedrosa (2016), a EPT evoluiu para se tornar uma política pública estratégica, reconhecida por seu papel fundamental nos processos de inclusão, no progresso científico, tecnológico e socioeconômico, reconhecendo sua importância para o avanço nacional.

A EPT, por excelência, tem vínculos com o setor produtivo, que a cada dia busca por profissionais qualificados e atualizados com a evolução das tecnologias. Isso faz da educação profissional um importante recurso para formar sujeitos detentores de competências e habilidades alinhadas às exigências ao mundo do trabalho (INEP, 2019).

Dessa forma, a EPT, como modalidade de educação que se integra às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia, visando o cumprimento de seus objetivos, abrange cursos de diferentes níveis de formação, a saber: qualificação profissional (inicial e continuada), educação profissional técnica de nível médio (articulada ao ensino médio nas modalidades integrada ou concomitante, ou subsequente para quem já concluiu o ensino médio) e educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação (Brasil, 2021).

Nessa perspectiva, a Educação Profissional e Tecnológica consiste em uma

modalidade educacional que perpassa todos os níveis da educação nacional, integrada às demais modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia, organizada por eixos tecnológicos, em consonância com a estrutura sócio-ocupacional do trabalho e as exigências da formação profissional nos diferentes níveis de desenvolvimento (Brasil, 2021).

A EPT é norteada por princípios e critérios contidos na Resolução n.º 1 de 2021 do Conselho Nacional de Educação (CNE) (Brasil, 2021), que orienta o planejamento, a organização, a avaliação, o desenvolvimento das ações, das políticas e dos cursos. Os princípios abrangem o pleno desenvolvimento da pessoa e seu preparo para o exercício da cidadania; a articulação da EPT com o setor produtivo; o trabalho como princípio educativo e base para organização curricular; a adoção da pesquisa como princípio pedagógico; a indissociabilidade

entre a teoria e a prática profissional; a articulação com o desenvolvimento socioeconômico e os Arranjos Produtivos Locais<sup>2</sup> (APLs); e promoção da inovação em todas as suas vertentes.

Os critérios que orientam a organização e o planejamento dos cursos na EPT fundamentam-se no atendimento às demandas socioeconômico-ambientais dos cidadãos e do mundo do trabalho; no estímulo ao uso de recursos tecnológicos e de recursos educacionais digitais abertos; na mediação do processo de ensino e aprendizagem centrado no estudante; na observação da integralidade das ocupações reconhecidas pelo setor produtivo; na articulação estreita entre empresas e instituições de EPT para viabilizar estratégias de aprendizagem contextualizadas no mundo do trabalho; e na conciliação das demandas identificadas com a vocação e a capacidade institucional (Brasil, 2021).

Nesse contexto, é fundamental que a EPT atinja os princípios que a orientam e cumpra sua função educacional de formar cidadãos autônomos e qualificados para um trabalho digno. Para tanto, é preciso que Estado e sociedade se unam para garantir o desenvolvimento e a manutenção dessa modalidade de ensino, visando à construção de uma sociedade mais justa, democrática e solidária. Isso demanda esforços de investimento na infraestrutura das instituições, de modo a garantir o suporte necessário ao processo de ensino e aprendizagem, incluindo a adequada estruturação dos espaços educacionais e a disponibilização de recursos escolares apropriados, condições básicas para o trabalho educacional na EPT.

Ao longo da história, pode-se verificar a existência e contribuição de várias teorias em educação voltadas para o ensino e a aprendizagem. Essas teorias representam a interpretação, a crítica e possíveis caminhos sob a ótica de cada autor acerca do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem em seu tempo. Autores como Jean Piaget (Munari, 2010), Vygotsky (2005), David Ausubel (Moreira; Masini, 1982), Howard Gardner (1995), Carl Rogers (1997), John Dewey (1979), entre outros, foram relevantes em estudos sobre a aprendizagem e seu desenvolvimento. Outros, com posturas mais críticas sobre o ensino e aprendizagem, como Pierre Bourdieu (2007), Anísio Teixeira (2007), Demerval Saviani (2008) e Paulo Freire (1967), também foram fundamentais para pensar, organizar e influenciar os modelos de ensino e educação existentes hoje.

Compreender tais teorias educacionais e suas implicações para o ensino e para a aprendizagem é fundamental para pensar a educação e a sua atuação contemporânea. Essas

---

<sup>2</sup> “Arranjos Produtivos Locais são aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa”. (Brasil, 2022).

diferentes teorias, de pensadores clássicos ou contemporâneos, vêm contribuindo para elucidar reflexões sobre processos e práticas educativas na EPT.

Nessa perspectiva, passa-se ao diálogo de concepções sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel, e a teoria crítica sobre o ensino e a educação, do educador brasileiro Anísio Teixeira, examinando como suas concepções podem contribuir ou relacionar-se com o ensino e aprendizagem na EPT.

## 2.2 Aprendizagem significativa de David Ausubel

As teorias de corrente filosófica construtivistas são cognitivistas interpretacionistas. Preocupam-se com a cognição, com a construção da estrutura cognitiva do indivíduo, de como ele conhece o mundo e interpreta os eventos e objetos no universo (Moreira, 2021). O ensino, na ótica dessa corrente filosófica, conforme Moreira (2021), não percebe o aluno como mero receptor de conhecimentos, mas como um sujeito ativo na construção deles, formando, assim, sua estrutura cognitiva e desenvolvendo capacidade criativa para interpretar e representar o mundo, tornando-se protagonista desse processo.

Na esteira do diálogo sobre o protagonista, a TAS de David Ausubel trata de um estudo da área da psicologia cognitivista que analisa como se dá o processo de armazenamento, compreensão, transformação e o uso da informação envolvida na cognição, a fim de identificar os padrões estruturados dessa transformação (Moreira; Masini, 1982).

Na teoria de Ausubel, é possível identificar uma abordagem de ensino e de aprendizagem menos tecnicista, mais humana e significativa (Moreira; Masini, 1982), pois valoriza as ideias e as experiências do indivíduo – esses elementos servem como ponto de partida para ensinar e atribuir mais sentido às novas aprendizagens (Silva; Corrêa, 2023). Entre os conceitos mais importantes de sua teoria, tem-se a aprendizagem significativa, os subsunções<sup>3</sup>, os símbolos<sup>4</sup> e os organizadores prévios<sup>5</sup>, sendo aprendizagem significativa o conceito central e o escolhido nesta pesquisa para orientar a estratégia de produção de conhecimento.

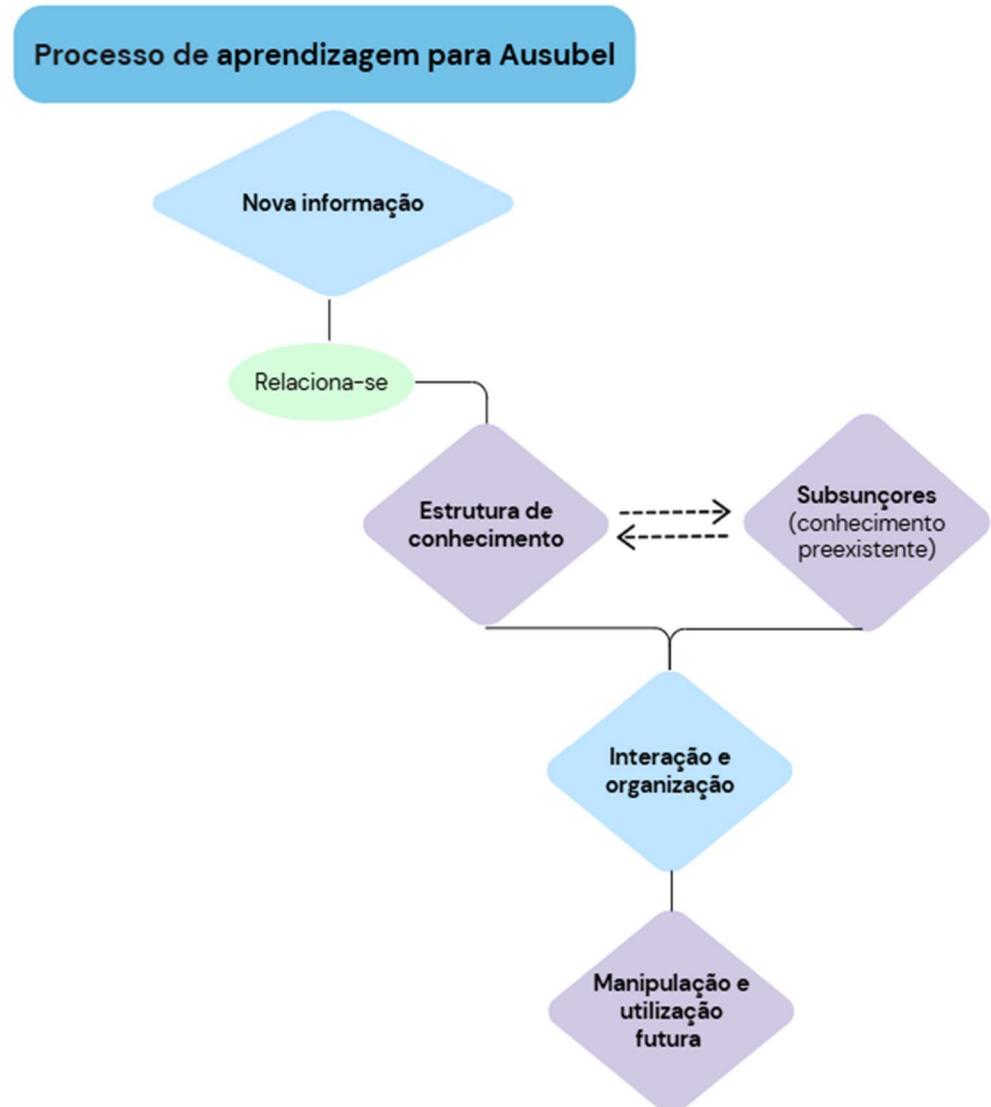
---

<sup>3</sup> Subsunções são conceitos, ideias ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz que funcionam como “âncoras” para a compreensão de novas informações (Moreira; Masini, 1982; Moreira, 2021).

<sup>4</sup> Ausubel não apresenta uma definição expressa para símbolo, mas refere-se a símbolo como uma representação cognitiva diferencial do aprendiz, que pode ser uma palavra, objeto, imagem, conceito ou outras representações, e que veicula um significado associado (Ausubel, 2003).

<sup>5</sup> “Organizadores prévios são materiais instrucionais que se destinam a facilitar a aprendizagem significativa de tópicos específicos ou série de ideias estreitamente relacionadas”, que funcionam com “pontes cognitivas” (Moreira, 2021, p.14, 150).

**Figura 1** – Processo de aprendizagem significativa segundo Ausubel.



Fonte: Elaborada pela autora (2025) com base em Moreira e Masini (1982).

Ausubel propõe uma explicação do processo de aprendizagem. Moreira e Masini (1982, p. 7), ao analisar o conceito de aprendizagem significativa de Ausubel, descrevem-no como "o processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo". Eles adicionam que, nesse processo, a nova informação interage com a estrutura de conhecimento, chamada de subsunções (conceitos relevantes preexistentes), já presentes na mente do indivíduo. A integração e a organização dessa informação com os subsunções possibilita que ela seja manipulada e utilizada no futuro.

A aprendizagem significativa ocorre quando novos materiais, ideias e informações que apresentam coerência lógica interagem com conceitos importantes e inclusivos disponíveis na estrutura cognitiva (subsunções) do indivíduo, conforme explicam Moreira e Masini (1982).

Essa interação permite que as informações sejam assimiladas, possibilitando sua diferenciação, elaboração e estabilidade, além de desenvolver a habilidade de organizar informações. Silva e Corrêa (2023) e Farias (2022) destacam que, segundo Ausubel, as informações na mente do indivíduo são sistematicamente armazenadas e organizadas, seguindo uma hierarquia de conceitos mais amplos e inclusivos, em que ideias mais específicas se relacionam com conceitos mais gerais.

Moreira e Masini (1982, p. 14) identificam duas condições fundamentais para que a aprendizagem significativa realmente ocorra:

- a) o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal;
- b) que o aprendiz manifeste disposição, que tenha uma postura receptiva para relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva.

A primeira condição, de acordo com Moreira e Masini (1982), dependerá da natureza do material a ser aprendido e da natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. O material a ser aprendido deve ser logicamente significativo e não-arbitrário. Contudo, Silva e Corrêa (2023) advertem que, se o aluno não possuir o conhecimento prévio necessário e relevante, ele não perceberá esses materiais como significativos. Além disso, eles ressaltam que, se o docente não compreender as ideias prévias do aluno, será difícil facilitar uma conexão significativa entre os novos materiais e os conhecimentos que o aprendiz já possui.

No que diz respeito à segunda condição, destaca-se a importância da atitude do aprendiz no processo de aprendizagem. Mesmo que o material a ser aprendido seja significativo, o processo de aprendizagem significativa não ocorrerá se a postura do aprendiz não for receptiva e ativa na integração do novo conhecimento e, se a intenção for apenas memorizá-lo, o resultado será um processo mecânico e sem significado (Moreira; Masini, 1982). Em outras palavras, se o aprendiz não adotar uma postura receptiva, será difícil criar um ambiente de diálogo e empatia necessários para a construção e assimilação do conhecimento.

Para ilustrar como esse processo pode ocorrer em um contexto específico, considere o ensino de “Noções de higiene e segurança no laboratório” para alunos do CTCA ou Técnico em Meio Ambiente. Considerando a formação de um aluno do CTCA ou Técnico em Meio Ambiente, o aprendizado sobre 'Noções de higiene e segurança no laboratório' é fundamental para as futuras análises laboratoriais. Para iniciar a internalização do conteúdo, o professor pode ativar o conhecimento prévio dos alunos sobre higiene e segurança em diversos contextos (casa, escola, hospitais) através de questionamentos como: “O que entendem por higiene?”, “Qual a

importância da higiene em diferentes situações?”, “Onde já observaram regras de higiene e segurança?”. Essas perguntas têm o objetivo de trazer à tona os subsunções, conceitos já existentes que servirão de base para a nova informação.

Em seguida, a apresentação de materiais potencialmente significativos, que pode incluir recursos visuais (imagens e vídeos de práticas seguras e inseguras), estudos de caso de acidentes (abordando riscos químicos e biológicos) e a demonstração da importância dos equipamentos de proteção individual e coletiva. Para promover uma aprendizagem mais ativa, uma visita guiada (real ou virtual) ao laboratório, com demonstrações práticas do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e do descarte correto de materiais, por exemplo, poderá contribuir no processo de aprendizado, tornando o conteúdo mais receptivo, relevante e significativo para o aluno. Por isso, Costa Júnior *et al.* (2023) ressaltam que essa forma de ensino envolve esforços conscientes tanto de educadores quanto de alunos para garantir que o aprendizado seja deliberado e produtivo, proporcionando oportunidades de trocas mais profundas e significativas entre professor e estudantes, além de uma melhor retenção de conhecimentos.

Um aspecto que não pode ser esquecido na aprendizagem significativa é a aquisição de conceitos. Segundo Moreira (2021), o fator isolado que mais influencia a aprendizagem é o que o aluno já conhece, ou seja, os conceitos relevantes (subsunções) e inclusivos já presentes em sua estrutura cognitiva, que servem como ponto de ancoragem para novas ideias e conhecimentos. Ele acrescenta que a aquisição de conceitos é essencial para a obtenção de ideias abstratas quando não é possível adquiri-las por meio de experiências práticas. Farias (2022) alerta que, quando a estrutura conceitual de uma pessoa contém definições gerais pouco claras, ela tende a enfrentar dificuldades na aprendizagem. Assim, pode-se compreender que a aprendizagem significativa depende da aquisição e da presença desses conceitos na mente do aluno. Isso torna a proposta de Ausubel desafiadora, já que nem sempre é fácil identificar o conhecimento prévio do aluno.

Uma pesquisa realizada por Silva e Corrêa (2023) aponta que poucos docentes incorporam a aprendizagem significativa em seus métodos de ensino na EPT. Essa situação pode ser atribuída à dificuldade em identificar o conhecimento prévio ou as ideias já existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Os autores ressaltam que não se trata de qualquer conhecimento ou ideia prévia, mas daqueles que são suficientemente relevantes para interagir com novos conhecimentos, modificando-os ou proporcionando-lhes maior solidez. Em outras palavras, ensinar de acordo com o nível individual de conhecimento e experiência do aluno constitui um grande desafio na metodologia de ensino.

Em face do exposto acima, a sequência instrucional em quatro passos, proposta por Moreira (2021, p. 155-156), pode ser um caminho para introduzir a aprendizagem significativa em sala de aula:

1. Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino, isto é, identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos.
2. Identificar quais os subsunções [...] relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado que aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente esse conteúdo.
3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe; determinar, entre os subsunções especificamente relevantes [...], quais são os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa. A tarefa do professor aqui é auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino [...], para isso, deve levar em conta não só a estrutura conceitual da matéria de ensino mas também a cognitiva do aluno no início da instrução e tomar providências adequadas [...].

Pode-se arrematar que a teoria de aprendizagem de David Ausubel, enquanto abordagem cognitivista que se preocupa com os mecanismos internos da mente, destaca a estrutura cognitiva do aprendiz no momento da aprendizagem, além da organização potencialmente significativa do conteúdo a ser ensinado e do planejamento da instrução (Moreira, 2021). Essa teoria pode ser sistematizada para aplicação em sala de aula por meio de estratégias instrucionais que facilitem a aprendizagem do aluno, considerando o contexto em que ele vive e age, além de posicioná-lo como um participante ativo de seu processo de aprendizagem.

Uma estratégia instrucional que pode ser utilizada é a contextualização da teoria, de modo que seja possível desenvolver atividades práticas que apresentem relevância na vida do aluno. Isso facilita o estabelecimento de conexões, tornando o aprendizado real e ao longo da vida, além de permitir sua interligação com outros campos do saber (Farias, 2022), retomando, assim, o quarto passo proposto por Moreira (2021).

Por exemplo, no estudo da microbiologia, podem ser realizadas análises microbiológicas que explorem a importância dos microrganismos para a saúde e para o meio ambiente, a exemplo da análise de indicadores bacterianos na água, que pode fornecer dados sobre a presença de contaminação fecal. A análise desse parâmetro estimula os alunos a questionarem e a interpretarem os conceitos teóricos aprendidos, fomentando discussões ao integrar exemplos do cotidiano no centro do processo, além de aproximar-los de informações essenciais para a manutenção da qualidade de saúde e de vida. Esse processo de aprendizagem

é contínuo e muda a estrutura cognitiva constantemente pela experiência através da teoria e da prática (Moreira; Masini, 1982), ocorrendo em diferentes espaços e momentos ao longo da vida (Costa Júnior *et al.*, 2023).

Passa-se agora à aproximação do diálogo de Anísio Teixeira com John Dewey e suas propostas para a educação, cada vez mais contemporâneas e necessárias à sociedade do Século XXI.

### **2.3 Teoria crítica sobre o ensino e educação de Anísio Teixeira**

Anísio Teixeira (1900-1971), educador brasileiro, embora não tivesse formação específica na área da educação, dedicou toda a sua vida à implementação de ideias voltadas à renovação do ensino e à defesa de uma estrutura educacional mais justa em um contexto marcado por profundas desigualdades sociais. Ele se opunha a uma educação restrita à formação de uma elite, defendendo o acesso democrático à escola e recusando a ideia de que grande parte da população permanecesse em condição de analfabetismo e ignorância. De acordo com Pinto (2021), Anísio foi o precursor de uma proposta de educação profissional técnica no Brasil que promovesse uma formação integral dos estudantes.

Para Anísio, em seu tempo, o modelo educacional posto se configurava em um dualismo entre o ensino de caráter propedêutico e o ensino profissional, existindo um tipo de educação para cada camada social. Se por um lado existia uma educação intelectualizada para as elites, que gozavam do privilégio de boas escolas e um futuro promissor ao ingressar na educação superior; por outro, existia uma outra educação para a população mais pobre, que, em geral, aprendia apenas noções básicas de leitura, escrita e cálculo para o exercício de ocupações pouco valorizadas através de um curso profissional (Pinto, 2021).

Esse dualismo entre o ensino de caráter propedêutico e o ensino profissional técnico foi uma das críticas de Anísio em relação à educação vigente em seu tempo. O ensino propedêutico, com longos anos de estudo para a elite, proporcionava a essa classe exercer os trabalhos intelectuais e mais valorizados socialmente, enquanto às camadas populares restava um ensino profissional técnico sem a preocupação de uma formação humanística, direcionando-as para trabalhos manuais socialmente desprestigiados e, ainda, restringindo seu acesso ao ensino superior.

De acordo com o pensamento de Anísio, em uma sociedade fundada no saber e no conhecimento, um sistema educacional com essa estrutura acirrava as desigualdades, impedindo a ascensão das classes mais pobres, cerceando o direito de acesso a um ensino de

qualidade, a uma educação democrática e à existência de uma verdadeira democracia no Brasil (Teixeira, 2007). Era necessário lutar por uma educação pública, gratuita e de qualidade para todos (Pinto, 2021).

Teixeira defendia a democratização do acesso às escolas para todos, sendo a escola pública o instrumento essencial para a ocorrência de democracia no país. A educação pública, gratuita e laica eram defesas constantes em seu discurso. Outro ponto de caráter importante em sua causa foi a luta pelo ensino técnico equiparado ao ensino científico secundário (atual ensino médio), assim como a possibilidade de integração entre os dois, visto que o ensino secundário de caráter propedêutico era o único que poderia levar ao ingresso nas universidades. A estrutura antidemocrática do ensino que se tinha no período era de forma perceptível organizada para a formação da elite intelectual do país (Pinto, 2021).

No que concerne à forma de ensino, para Anísio, os métodos baseados na exposição oral e pura memorização, no qual o aluno apresentava-se emudecido, decorando um conjunto de meia dúzia de frases, seriam inadequados. Em virtude do desejo de uma educação para todos e das transformações do conhecimento e do saber, que passou a ser necessidade de todos os indivíduos, era urgente pensar em ideias renovadoras para o ensino (Teixeira, 2007).

Nesse sentido, nas escolas, já não se podia conceber um ensino arcaico, fundamentado na exposição oral e na reprodução mecânica de conceitos e nomenclaturas a serem decorados e repetidos em exames. Tratava-se de um modelo em que o professor poderia ser qualquer pessoa que soubesse, ainda que minimamente, ler e escrever; o aluno era reduzido à condição de mero ouvinte; e a principal exigência consistia em memorizar o que havia sido transmitido oralmente em sala de aula. Nada nesse sistema era prático ou aplicado, enfatizava-se o conhecimento teórico e informativo, partindo-se da concepção de que o saber constituía um corpo de informações prontas para serem decoradas e utilizadas em avaliações (Teixeira, 2007).

A escola pública aspirada por Anísio deveria ser de ensino integral, ativa, prática, de experiência e de trabalho, além de cultivar a pesquisa no campo teórico e no campo da aplicação. Sob esse olhar, o ensino teria de ser pelo trabalho, pela pesquisa e pela ação. Para Teixeira (2007, p. 49),

[...] a escola não mais poderia ser a instituição segregada e especializada de preparo de intelectuais ou “escolásticos”, mas deveria transformar-se na agência de educação dos trabalhadores comuns, dos trabalhadores qualificados, dos trabalhadores especializados em técnicas de toda ordem e dos trabalhadores da ciência nos seus aspectos de pesquisa, teoria e tecnologia.

Segundo Anísio, era necessária uma renovação do ensino tradicional, no qual todo o conhecimento se concentrava na esfera teórica, sem espaço para atividades práticas. Nesse modelo, o professor detinha o saber e o transmitia de forma unilateral, enquanto o aluno não participava ativamente do processo, assumindo o papel de agente passivo.

A renovação desse modelo existente pedia por um ensino que tirasse o foco do professor e reposicionasse-o no aluno, sendo ele o centro do propósito da aprendizagem e também corresponsável pelo seu ato de aprendizagem, uma vez que agora o professor era um facilitador do processo de produção de conhecimento. Um ensino que estimulasse a união da teoria com a prática, pois o aprender fazendo era importante para a aprendizagem ser significativa (Pinto, 2021).

Macedo e Amorim (2020) destacam que, para Anísio Teixeira, a educação não deveria se limitar ao desenvolvimento intelectual infantil, mas sim oferecer as condições necessárias para uma aprendizagem participativa, na qual teoria e prática se integrassem à práxis educativa. Essa perspectiva reforçava a ideia de que a articulação da teoria com a prática promovia um aprendizado maior, mais duradouro e significativo aos educandos.

Além da renovação do ensino, Teixeira (2007) também apontava para a necessidade de modernizar a estrutura das instituições escolares brasileiras. Segundo o autor, havia negligência quanto às instalações, aos edifícios e a espaços essenciais — como as bibliotecas —, frequentemente considerados dispensáveis. Do mesmo modo, não se investia adequadamente na formação docente.

As ideias de Anísio tiveram como fonte a corrente filosófica pragmática, cujo representante principal foi o educador e filósofo americano John Dewey (Pinto, 2021). Dentro desta corrente filosófica, Dewey defendia uma educação progressiva em oposição a uma educação tradicional. Na sua visão, a educação tradicional preocupava-se em transferir conhecimentos existentes e em preparar alunos para as provas, mas desconsiderava suas experiências de aprendizagem.

Na proposta de educação progressiva de Dewey, a instrução é centrada no aluno e utiliza suas experiências como estratégia de ensino. Dessa forma, em vez de aprender por memorização e transferência de conhecimento, os alunos deveriam aprender por meio da experiência. Segundo Moreira (2021), a cognição, nessa interpretação, está intimamente relacionada à ação, e o grande desafio dos professores é promover experiências de qualidade com os educandos que resultem em crescimento e criatividade.

Nas palavras de Feinberg (2008, p. 20), citado por Moreira (2021, p. 141), Dewey “abraçou uma visão humanística na qual seres humanos, não crenças, são os principais agentes

e a pesquisa científica, não determinismos dialéticos, é o principal instrumento de mudanças e possível progresso". Outro enfoque importante na concepção progressiva de Dewey era a aliança entre democracia e educação, tendo a escola o papel central na construção dos valores democráticos para uma consciência cidadã. O autor compreendia que valores democráticos deveriam ser ensinados desde os primeiros anos escolares, para que o engajamento ativo das crianças possibilitasse o despertar para desenvolver e crescer sob a perspectiva de uma cidadania democrática, como destaca Moreira (2021).

Desse modo, observa-se que as ideias de Anísio Teixeira estavam profundamente impregnadas pela concepção de educação progressiva e pela filosofia da experiência formuladas por John Dewey, que foi seu professor no período em que cursou o mestrado em Educação na Universidade de Columbia, nos Estados Unidos (Pinto, 2021). Com esse acúmulo de conhecimento e conjunto de valores adquiridos, Anísio lutou para mudar a realidade da educação brasileira, sendo o principal idealizador de uma educação pública em tempo integral, gratuita, de qualidade e laica, planejada para a formação plena do educando.

A educação que desejava prepararia o aluno para as experiências do mundo real, orientada para o futuro, incluindo-os como sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, considerando seus interesses, aptidões, habilidades e realidade social, conscientes dos seus direitos e deveres, capazes de refletir sobre seu papel enquanto cidadão para o desenvolvimento da sociedade e da democracia (Macedo; Amorim, 2020).

Desse modo, após compreender os fundamentos teóricos que orientam cada autor no campo da aprendizagem e da renovação pedagógica, torna-se possível estabelecer um diálogo mais aprofundado entre suas concepções. Nesse sentido, passa-se à aproximação entre as ideias de Ausubel, Anísio e Dewey.

### **2.3 Articulando Ausubel e Anísio Teixeira no contexto da EPT**

Como abordado anteriormente, David Ausubel procura detalhar como ocorre o processo de cognição e a construção do conhecimento. Dentre os vários aspectos de sua teoria, destaca-se a premissa de que o conhecimento prévio do aluno é o fator isolado que mais influencia a aprendizagem. Portanto, o ensino deve partir do que o aprendiz já sabe, servindo essa premissa como uma direção fundamental para colocar em prática a aprendizagem significativa.

Na tentativa de relacionar essa teoria com a EPT, pode-se exemplificar a aplicação da aprendizagem significativa a partir da utilização de laboratórios no processo de ensino. Nesse contexto, a teoria constrói os primeiros significados, enquanto a prática experimental no

laboratório os consolida ou amplia. Isso colabora para a fusão do conhecimento teórico e prático adquirido pelo aluno em sala de aula, com o potencial de expandir o conhecimento e despertar o saber científico, desenvolvendo novas habilidades. Assim, a prática laboratorial atribui significados contextualizados à teoria.

As aulas práticas em laboratório possibilitam experiências pedagógicas ricas e desafiadoras. Nelas, aplicam-se conceitos teóricos já adquiridos — que fazem parte da estrutura cognitiva do aprendiz —, contribuindo para uma compreensão mais genuína da teoria e para a formação de laços construtivos. Por consequência, promove-se uma aprendizagem mais significativa.

De forma sucinta, pode-se inferir que os princípios da aprendizagem significativa podem ser adaptados e aplicados na EPT com a finalidade de facilitar o aprendizado do aluno. Tais princípios contribuem para o armazenamento, a compreensão, a transformação e o uso da informação envolvida no processo de cognição, ou seja, no processo de construção do conhecimento.

Da mesma maneira, é possível relacionar Anísio Teixeira e a sua luta pela educação com a EPT na contemporaneidade. Vários aspectos de seu pensamento podem ser observados de forma similar ao que está contido nas diretrizes curriculares para a EPT em documentos oficiais. Pode-se citar, primeiramente, o fato de o autor ter sido precursor de uma proposta de educação profissional técnica que promovesse a formação integral dos estudantes. Essa proposta não restringia o ensino à formação profissional, mas buscava permitir condições para elevar o nível de consciência dos educandos, visando à superação das contradições sociais. Essa mesma ideia de formação integral é verificada em documentos oficiais, a exemplo da Resolução do CNE n.º 6/ 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Em seu artigo 6º, o documento expressa a “I- relação e articulação entre a formação desenvolvida no Ensino Médio e a preparação para o exercício das profissões técnicas, visando à formação integral do estudante” (Brasil, 2012).

Outro destaque que pode ser relacionado à EPT é a sua luta pela equiparação e integração entre o ensino técnico e o científico secundário (atual ensino médio), visto que o ensino secundário de caráter propedêutico era o único que poderia levar ao ingresso nas universidades. Hoje, a EPT perpassa todos os níveis de educação nacional, integrada às demais modalidades de educação. Pode ser desenvolvida tanto em articulação com as modalidades da Educação Básica quanto com as da Educação Superior, além de se concretizar por meio de diversas estratégias de formação continuada (Brasil, 2021).

É possível também relacionar com a EPT o modelo de escola e ensino que Anísio idealizava. Para ele, a escola pública deveria ser ativa, prática, de experiência e de trabalho, e não enfatizar somente a teoria. Pode-se encontrar a essência dessas ideias introduzidas entre os princípios norteadores da EPT de acordo o artigo 3º da resolução CNE n.º 1 (Brasil, 2021)

IV - centralidade do trabalho assumido como princípio educativo e base para a organização curricular, visando à construção de competências profissionais, em seus objetivos, conteúdos e estratégias de ensino e aprendizagem, na perspectiva de sua integração com a ciência, a cultura e a tecnologia;

IX - utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria e a prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem.

Outra postura possível de correlação com a EPT é o desejo de Anísio por um ensino que tirasse o foco do professor e o colocasse no aluno, e que fosse estimulada a união da teoria com a prática para a aprendizagem mais significativa. Na EPT, deve-se resguardar a indissociabilidade entre teoria e prática em todo o processo de ensino e aprendizagem, assim como considerar a “historicidade do conhecimento, valorizando os sujeitos do processo e as metodologias ativas e inovadoras de aprendizagem centradas nos estudantes” (Brasil, 2021). Anísio também defendia a pesquisa teórica e a pesquisa aplicada no desenvolvimento do ensino, assim como deve ser promovido na EPT, de acordo o inciso V do artigo 3º da resolução CNE n.º1 (Brasil, 2021)

V - estímulo à adoção da pesquisa como princípio pedagógico presente em um processo formativo voltado para um mundo permanentemente em transformação, integrando saberes cognitivos e socioemocionais, tanto para a produção do conhecimento, da cultura e da tecnologia, quanto para o desenvolvimento do trabalho e da intervenção que promova impacto social (...)

E, por fim, a defesa de Anísio em relação à democracia. O autor compreendia que educação e democracia precisam estar articuladas, sendo a escola pública de qualidade o instrumento essencial para conquista de uma sociedade democrática e para correção de injustos privilégios. Da mesma forma é possível perceber o sentimento do caráter democrático contido na EPT, em que a estruturação dos cursos deve considerar o compromisso com a construção de uma sociedade democrática, justa e solidária (Brasil, 2021). O mesmo ocorre quando se pensa em ambientes de aprendizagem, sejam eles presenciais ou virtuais.

## 2.4 A Importância dos espaços pedagógicos na formação profissional

O desenvolvimento acadêmico e o aprendizado associam-se a diversos fatores que podem impactar positiva ou negativamente a vivência escolar do estudante. Como fatores que podem ter impacto benéfico e contribuir para um ambiente de ensino mais saudável e produtivo, pode-se citar o aprimoramento das práticas pedagógicas, adoção de metodologias ativas da aprendizagem, um ensino menos centrado no professor e mais voltado para o aluno, a utilização de tecnologias diversificadas na educação, o estímulo ao trabalho em equipe e colaborativo e, por vezes não levado em conta, o ambiente físico escolar (Rodrigues, 2018). Assim, além das medidas que incidem diretamente sobre as práticas de ensino, é fundamental considerar o ambiente físico onde essas práticas ocorrem como um elemento importante para o sucesso no processo de produção de conhecimento.

Os ambientes de aprendizagem, também nomeados como ambientes pedagógicos, espaços educativos, espaços pedagógicos, ambientes educativos, entre outras terminologias similares encontradas na literatura (Santos *et al.*, 2022), fazem parte do ambiente físico escolar e necessitam de instalações e espaços adequados para viabilizar a prática educacional. Mesmo reconhecendo que entre os ambientes de aprendizagem as salas de aula estão entre os mais recorrentes no processo de ensino e, por isso requerem atenção, é preciso pensar o ambiente escolar como um todo e com multiplicidade de espaços, “uma vez que representa um cenário diário de estudos, discussões, debates, reflexões, convívios sociais e lazer” (Rodrigues, 2018, p. 29). Assim, o ambiente de aprendizagem pode compreender o espaço físico intra e extra sala de aula, a exemplo de espaços de convivência, bibliotecas, laboratórios, salas especializadas etc., visando atender aos propósitos educativos e proporcionar múltiplas experiências àqueles que frequentam as escolas.

Dentro desse contexto, o ambiente de aprendizagem abrange os locais ou contextos educativos nos quais o processo de aprendizagem ocorre. De acordo com Sanoff (2007, p. 9), “uma escola é um ambiente de aprendizagem”, sendo fundamental criar espaços que propiciem as condições sociais e psicológicas nas quais a aprendizagem tem maior probabilidade de ser exitosa. Essa perspectiva subentende que o espaço institucional — isto é, a escola como um todo, juntamente com seus ambientes de ensino, convívio e as interações entre alunos, professores, gestores e todo conhecimento construído para alcançar os objetivos educacionais — está relacionado ao conceito de ambiente de aprendizagem. Assim, pode-se comparar o ambiente de aprendizagem a um ecossistema educacional, no qual todos e tudo o que dele fazem

parte são essenciais para manter um equilíbrio adequado e o cumprimento das finalidades pedagógicas.

Os ambientes de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) devem ser pensados considerando as especificidades e necessidades físicas da formação profissional. Assim, em consonância com as ideias de Rodrigues (2018) sobre ambiente físico escolar e sua influência no aprendizado, pode-se considerar que as salas de aula tradicionais<sup>6</sup> ou especializadas, os laboratórios diversos, as oficinas, as bibliotecas, os refeitórios, os auditórios, os ambientes esportivos e de interação, as estruturas administrativas, além da organização e gestão desses espaços, assumem importância significativa na realização das práticas de ensino e execução dos princípios formativos na EPT.

O propósito das instituições da rede federal de educação profissional, exemplificada nas ações dos Institutos Federais (Brasil, 2010), ao oferecer uma formação profissional e tecnológica contextualizada, enraizada de conhecimentos, princípios e valores que capacitam os indivíduos a trilharem caminhos mais dignos na vida, reconhece a importância de uma estrutura adequada dos espaços físicos nessas instituições:

qualquer que seja a proposta dentro dessa perspectiva, sem dúvidas, vem facilitada pela infraestrutura existente na rede federal de formação profissional e tecnológica. Os espaços constituídos – no tocante às instalações físicas dos ambientes de aprendizagem, como salas de aula convencionais, laboratórios, biblioteca, salas especializadas com equipamentos tecnológicos adequados, as tecnologias da informação e da comunicação e outros recursos tecnológicos – são fatores facilitadores para um trabalho educativo de qualidade, de acesso de todos (Brasil, 2010, p.27).

Nesse contexto, o processo de ensino na EPT ultrapassa os limites físicos da sala de aula, exigindo a integração de diversos ambientes de aprendizagem, para oferecer uma formação profissional que esteja alinhada com as dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia (Brasil, 2021, art. 2º). Logo, os ambientes de aprendizagem na EPT, no que tange aos espaços físicos de ensino, de acordo com Costa (2020), precisam abranger e estar bem estruturados em todos os níveis, do ensino médio à pós-graduação, não esquecendo a pesquisa e a extensão, permeando todos os níveis acadêmicos, práticos e socioeducacionais.

Costa (2020), ao pensar quais espaços o ensino profissional demanda, em seu estudo no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), promove os seguintes questionamentos e reflexões:

---

<sup>6</sup> Refere-se a salas de aula com arranjo de mobiliário fixo, caracterizadas por cadeiras enfileiradas e voltadas para o professor, em um modelo que remete ao século XX. Essa configuração se opõe a ambientes mais flexíveis e colaborativos, como salas com mesas redondas que permitem aos alunos sentarem-se em conjunto (Rodrigues, 2018).

como oferecer ensino profissional e tecnológico de qualidade sem os laboratórios adequados? Como desenvolver pesquisa e extensão sem espaços propícios para as atividades ou sem laboratórios? Como formar cidadãos que entendam o seu contexto histórico e que sejam capazes de atuar de forma crítica sem ambientes de estudo e pesquisa adequados? Indagações que devem ser pensadas, uma vez que a diversidade de cursos ofertados na EPT e suas necessidades específicas orientam os processos de ensino e a organização dos espaços de aprendizagem.

Dentro desse contexto, e uma vez que a EPT preconiza o trabalho como princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico (Brasil, 2021), destaca-se a relevância dos laboratórios como espaços de aprendizagem, essenciais em todos os níveis de ensino, favorecendo o exercício de atividades especializadas, bem como de atividades de extensão, tal como o Programa Monitoramento de Águas (IFPB, 2024), que apoia o desenvolvimento de projetos técnico-científicos relacionados à temática da qualidade de água e oferece o serviço de análise de água para a sociedade.

Os laboratórios constituem uma estratégia para impulsionar o desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada, manter infraestrutura básica para pesquisa, além de, fomentar inovações tecnológicas conectadas com as necessidades da sociedade (IFPB, 2021), contribuindo para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Apesar do alto custo institucional em manter laboratórios funcionando, devido à complexidade e especificidade de cada formação técnica, além de maquinário caro, o número expressivo de laboratórios em instituições de EPT ratifica o quanto esses ambientes de aprendizagem são importantes para o ensino profissional. Para exemplificar, pode-se mencionar o Instituto Federal da Paraíba (IFPB), que possui uma infraestrutura laboratorial de 437 laboratórios especializados (dados do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – IFPB 2020 - 2024), estando em suas diretrizes estratégicas uma gestão de laboratórios que assegure padrões mínimos de melhoria progressiva dessa estrutura (IFPB, 2021). Esse número de laboratórios colabora para a aproximação entre teoria e prática na tríade ensino, pesquisa e extensão, seguindo a perspectiva da formação humana e desenvolvimento profissional e social, proporcionando uma inter-relação entre os diferentes saberes necessários à vida em sociedade.

Considerando a diversidade de cursos ofertados pelas instituições de ensino na EPT, bem como a representatividade dos IFs na rede de infraestrutura de pesquisa do país (Melo; Silva, 2018), garantir ambientes de aprendizagem com infraestrutura física e tecnológica atualizada é um desafio significativo, porém essencial para oferecer um ambiente educativo moderno e eficaz. Isso envolve investimento em tecnologias educacionais, laboratórios, instalações físicas e formação docente continuada. Logo, ao promover excelência acadêmica e

contribuir para uma educação inclusiva em todos os níveis de ensino, é necessário que as instituições assegurem padrões mínimos de qualidade em seus ambientes de aprendizagem.

## 2.5 Laboratórios na EPT: ensinando além da teoria

A EPT constitui-se como uma vertente educacional que atravessa todos os níveis da educação nacional — formação inicial e continuada, técnica de nível médio, tecnológica, graduação e pós-graduação —, integrando-se às diversas modalidades de ensino e às esferas do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia. A sua organização ocorre por meio de eixos tecnológicos, em harmonia com a estrutura sócio-ocupacional do trabalho e com as exigências da formação profissional (Brasil, 2021, art. 2º). O ensino profissional e tecnológico, assim, possui várias características distintas que o diferenciam de outros tipos de ensino, devendo as instituições que o ofertam atender a um conjunto de princípios e critérios nacionais definidos para a sua concepção.

A EPT evidencia, no próprio nome e em sua trajetória histórica, uma fecunda relação com as forças produtivas e, consequentemente, com o desenvolvimento social e econômico. Essa relação é refletida em seus princípios norteadores, que destacam a “articulação com o setor produtivo para a construção coerente de itinerários formativos, com vista ao preparo para o exercício das profissões operacionais, técnicas e tecnológicas, na perspectiva da inserção laboral dos estudantes” (Brasil, 2021, art. 3º, inc. I). Dessa maneira, o ensino profissional mostra-se como um instrumento estratégico para o desenvolvimento econômico e a inclusão social, ao alinhar os currículos educacionais às necessidades da sociedade e pensando a formação para o trabalho como aspecto indissociável da formação humana.

Nesse sentido, ao instruir o aluno para o exercício da cidadania e sua qualificação profissional, é necessário fornecer-lhe uma educação que não se limite apenas ao conhecimento teórico, mas que seja assegurada a sua preparação prática e uma mentalidade de aprendizado contínua. O ensino na EPT deve ser orientado pelos “[...] princípios da interdisciplinaridade, da contextualização e da integração permanente entre teoria e prática ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem” (Brasil, 2021, art. 24, inc. V).

A adoção de um ensino baseado na constante interação entre teoria e prática contribui para o desenvolvimento de competências técnicas e profissionais pelos estudantes, sendo importante, conforme diretrizes da EPT (Brasil, 2021, art. 7º), para “mobilizar, articular, integrar e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes” e valores para responder com autonomia e criticidade aos desafios do mundo do trabalho.

A articulação entre a teoria e a prática na EPT, para um ensino mais significativo e contextualizado, pode ser desenvolvida de várias maneiras, incluindo visitas técnicas, projetos integradores e interdisciplinares, estudos de caso, estágio etc. Nesse contexto, é importante ressaltar o papel dos laboratórios como espaço facilitador da aproximação entre teoria e prática.

Em uma pesquisa com operadores, Kuenzer (2004) aponta para a necessidade de articulação de conhecimentos teóricos e práticas laborais, ressaltando que o simples domínio do conhecimento prático ou científico, não é suficiente para que se estabeleça competência, sendo necessário o conhecimento teórico/científico articulado com o prático/tácito para desenvolver a capacidade de atuar mobilizando conhecimentos.

Dessa forma, os laboratórios representam um papel de destaque como espaços educacionais que devem estar presentes nas unidades de ensino de EPT, proporcionando experiências práticas fundamentais em todos os programas de formação técnica profissional. Essa importância é claramente reconhecida na legislação que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional e tecnológica, na qual os laboratórios são mencionados como componentes essenciais da infraestrutura e da organização dos cursos de qualificação profissional (Brasil, 2021, art. 13).

Além disso, os laboratórios são requeridos na estruturação do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), sujeito à aprovação dos órgãos competentes (Brasil, 2021, arts. 25 e 30), sendo também utilizados como recursos para atividade de prática profissional em cursos presenciais e a distância (Brasil, 2021, arts. 33 e 43, § 2º), e devem ser incluídos na oferta de cursos técnicos na modalidade a distância (Brasil, 2021, art. 42, § 2º).

Para além das exigências normativas, a centralidade desses espaços encontra respaldo na teoria de Dewey (1979), que acredita que a experiência tem uma grande força educativa, afirmando que “há uma conexão orgânica entre educação e experiência pessoal”, estando a educação intimamente ligada a algum tipo de filosofia empírica e experimental. Dewey (1979) argumenta que toda experiência verdadeiramente educativa tem repercussões nas experiências subsequentes e nas condições reais de vida da pessoa que a vivenciou, pois nenhuma experiência vive e morre para si mesma. Sob esse olhar, os laboratórios na EPT emergem como ferramentas com o potencial de promover ricas experiências no ensino, por meio da experimentação prática, do “aprender fazendo”.

Ademais, a abordagem de ensino no laboratório, voltada para a experiência, facilita a internalização do conhecimento, podendo conduzir a uma aprendizagem profunda. Assim, ao manusear substâncias, operar equipamentos e máquinas, construir protótipos, realizar simulações e outras atividades similares em laboratórios, os alunos não apenas ganham

experiência prática, mas também aplicam conceitos teóricos experimentados em situações reais, consolidando o entendimento e desenvolvendo novas habilidades.

Na perspectiva de que todos os indivíduos possuem múltiplas faculdades humanas (as múltiplas inteligências), que se manifestam de maneiras diferentes e em níveis desenvolvimentais distintos, o estímulo para o seu desenvolvimento deve ser realizado de diferentes formas e em diversos ambientes (Gardner, 2000). Nesse sentido, os laboratórios oferecem um ambiente favorável ao desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas e sociais fundamentais para a formação acadêmica e para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

No contexto da EPT, a integralidade da formação profissional é influenciada significativamente pelos ambientes laboratoriais projetados para fins específicos. Assim, os laboratórios desenvolvidos para aplicação de conhecimentos específicos necessários a determinada área profissional ou tecnológica tem o objetivo de garantir formação especializada, como preconizam as diretrizes para a educação profissional (Brasil, 2021, art. 3º), para o desempenho de diferentes funções no setor produtivo, promovendo impacto social e inserção laboral dos estudantes.

Dewey (1979) observa ainda que a experiência prática é indispensável para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a habilidade de resolver problemas. Logo, os laboratórios enriquecem o processo educacional, preparando os estudantes não só para entender, mas também para aplicar o conhecimento de forma adequada.

Até aqui, buscou-se evidenciar a centralidade dos laboratórios na educação profissional, compreendendo-os como espaços fundamentais para a promoção de um ensino ativo, contextualizado e promotor do pensamento crítico. Ao possibilitarem a ampliação e o aprofundamento de conhecimentos técnicos e científicos, esses ambientes contribuem diretamente para o desenvolvimento de competências essenciais à formação profissional. Ademais, as práticas laboratoriais fortalecem as ações de ensino, pesquisa e extensão — tríade indissociável para a consolidação de uma educação profissional pública de excelência e socialmente transformadora.

Encerrada a apresentação do referencial teórico que sustentou a investigação, passa-se, a seguir, à descrição da estrutura metodológica que orientou o desenvolvimento deste estudo.

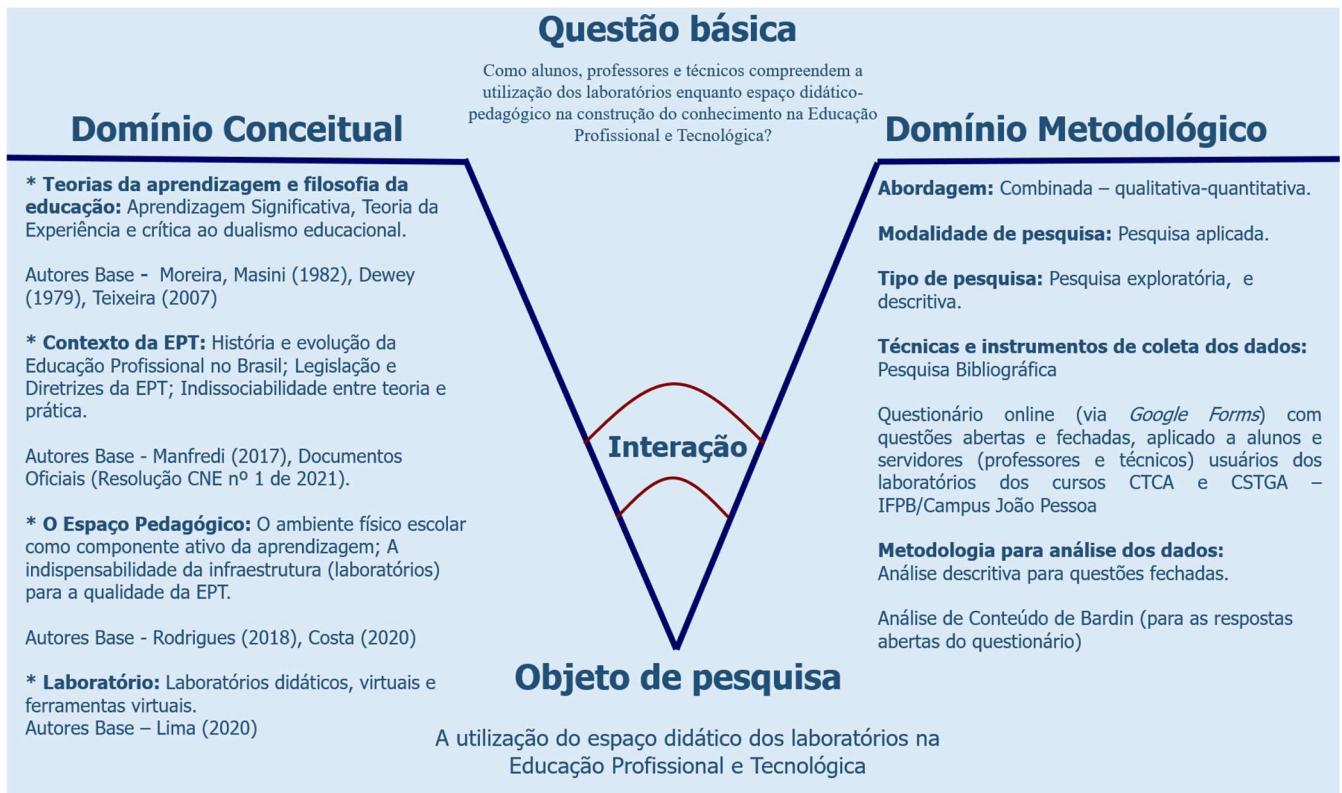
### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, são apresentados o caminho percorrido e as escolhas realizadas para a condução da pesquisa. Inicialmente, foi caracterizada a pesquisa quanto à sua classificação, abordagem e tipologia. Em seguida, delimitou-se o público-alvo, especificando o universo, a amostragem e a amostra da pesquisa. Além disso, abordou-se o instrumento de coleta de dados e foram destacados os principais aspectos éticos considerados para este trabalho. Por fim, foi especificada a metodologia de análise de dados adotada.

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

Para Severino (2007), a atividade de pesquisa possui elementos gerais que demarcam o seu processo; dessa forma, seu desenvolvimento é alicerçado na aplicação de técnicas, métodos e em fundamentos epistemológicos (Figura 2). Logo, a caracterização coerente da pesquisa proporcionará maior racionalidade às etapas de sua execução e alcance de resultados mais satisfatórios.

**Figura 2** – Estrutura da pesquisa com base no V de Gowin.



Fonte: Elaborada pela autora (2025) com base em Novak e Gowin (1984).

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 51), a pesquisa aplicada busca a aquisição de “conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos”, compreendendo verdades e interesses locais. Neste estudo, a pesquisa é classificada como aplicada e de abordagem combinada (qualitativa-quantitativa). Segundo Creswell (2010, p. 27), a pesquisa combinada, ou mista, conforme ele a define, envolve “o uso das duas abordagens em conjunto, de modo que a força geral de um estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada”.

Embora a presente pesquisa seja metodologicamente classificada como combinada, considerando ambos os tipos de dados (qualitativos e quantitativos), ela se revela predominantemente qualitativa. Creswell (2014) explica que a abordagem qualitativa é adequada quando um problema ou questão de um grupo ou população precisa ser explorado, quando há necessidade de escutar vozes silenciadas e dar poder aos indivíduos, quando se busca entender contextos e ambientes em que os participantes do estudo enfrentam um problema ou questão. Nesses contextos, a abordagem quantitativa pode não se adequar, pois desconsidera a singularidade dos indivíduos em estudo.

Quanto à tipologia, a pesquisa é predominantemente exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória possibilita ao pesquisador uma melhor aproximação com o ambiente, fato ou fenômeno estudado, permitindo desenvolver conceitos e o estabelecimento de prioridades de forma mais clara (Cooper; Schindler, 2016). As pesquisas descritivas, conforme Gil (2017, p. 26), têm como “objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno” e são muito utilizadas para levantar opiniões, atitudes e crenças de uma população (Gil, 2017). Nesse caso, serve ao propósito investigativo sobre opiniões e atitudes a respeito do laboratório de aprendizagem.

Por fim, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, comum em toda pesquisa acadêmica, que é elaborada a partir do que já foi publicado em livros, artigos científicos, jornais, revistas resenhas, resumos (Marconi; Lakatos, 2017), além de teses, dissertações, documentos públicos, entre outras fontes, que permite ao investigador o alcance de uma série de fenômenos que não conseguiria investigar diretamente (Gil, 2017). Na pesquisa bibliográfica, foram utilizadas como fontes principais os artigos científicos, teses, dissertações, livros e documentos públicos, como publicações institucionais e leis de referência.

Para a busca de publicações em meio digital, foi utilizado o operador booleano “AND” associado principalmente aos seguintes descritores: “educação profissional”, “teoria e prática”, “ambientes de aprendizagem”, “laboratórios didáticos”, “laboratório virtual”, “aprendizagem

significativa” e “aprender fazendo”. Buscou-se sempre que possível a interligação das obras com a temática de laboratórios no contexto da EPT. A busca por artigos científicos, teses e dissertações concentrou-se, principalmente, nas plataformas Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Observatório ProfEPT. Para livros, utilizou-se o Google Acadêmico e autores trabalhados durante as disciplinas do mestrado, já para documentos públicos (leis, decretos, resoluções) recorreu-se aos sítios governamentais.

Embora a forma de pesquisa bibliográfica tenha sido descrita, nem sempre foi possível encontrar publicações que se ligassem diretamente à temática de laboratórios ou laboratórios na EPT — o que foi identificado como uma lacuna na literatura e, consequentemente, gerou dificuldades para a elaboração de um referencial bibliográfico inicial. Contudo, as publicações encontradas, mesmo sem se referir especificamente a laboratórios, apresentavam teorias e/ou princípios que justificam a importância de espaços de aprendizagem como estes. As principais referências (Quadro 1) que contribuíram para enriquecer o corpo de conhecimento e a investigação da pesquisa são comentadas a seguir.

**Quadro 1** – Trabalhos, livros e documentos selecionados.

<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/ Ano de publicação</b>
Livro	Educação não é privilégio	TEIXEIRA, Anísio. /2007
Livro	Experiência e Educação	DEWEY, John. /1979
Livro	Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel	MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. /1982
Livro	Educação Profissional no Brasil: atores e cenários ao longo da história	MANFRENDI, Silvia Maria. /2017
Capítulo de livro	O Ambiente Físico Escolar e sua Influência no Aprendizado dos Estudantes da Escola do Século XXI	RODRIGUES, Luiz Eduardo Miranda José. /2018
<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/ Ano de publicação</b>
Resolução	Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica	MEC/CNE - Resolução CNE/CP n.º 1, de 5 de janeiro de 2021.

(continuação)

<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/ Ano de publicação</b>
Tese	Qualidade do Ambiente Construído no Ensino Profissional: o caso do Instituto Federal de São Paulo	COSTA, Débora Cristina Costa Faria. /2020
<b>Dissertação</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/ Ano de publicação</b>
Dissertação	Labedif: uma proposta de laboratório virtual para os cursos profissionais na área da construção civil.	LIMA, Rayanne Oliveira Medeiros de. /2020

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A presente investigação sobre a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios na EPT se alicerça em um referencial teórico, cujas concepções, embora nem sempre explícitas sobre os laboratórios didáticos ou laboratórios na EPT, fornecem a base filosófica e pedagógica para justificar a centralidade e o potencial desses ambientes.

A seleção dos autores e documentos presentes no Quadro 1 foi guiada pela sua capacidade de iluminar as dimensões da aprendizagem significativa, da formação integral e do papel da prática na construção do conhecimento, elementos intrinsecamente ligados à dinâmica dos laboratórios na EPT. Assim, buscou-se identificar como o conteúdo de cada publicação converge para a compreensão e valorização do laboratório como espaço de ensino e aprendizagem na EPT, ao mesmo tempo em que apontam para desafios, inspiram e abrem caminhos para a inovação, como o desenvolvimento do LabMicro.

Dito isso, inicia-se apresentando um breve histórico da EPT, em que as contribuições de Manfredi (2017) foram a principal fonte de pesquisa. Sua obra apresenta um panorama histórico da EPT desde suas origens nas Escolas de Aprendizes Artífices (1909) até a consolidação dos Institutos Federais (IFs) em 2008. Nesse contexto histórico, foi possível verificar, mesmo que não explicitamente, que a relação entre teoria e prática sempre esteve presente na EPT. Inicialmente, essa relação ocorria comumente em liceus, oficinas e arsenais, focada apenas na preparação para a mão de obra útil.

Com a evolução da EPT para uma perspectiva de formação humana integral, a materialização da relação teoria e prática expandiu-se para outros ambientes, a exemplo dos laboratórios didáticos e tecnológicos. Essa transição histórica, que parte das Escolas de

Aprendizes e Artífices, com suas oficinas de caráter instrumental, até chegar aos Institutos Federais, com seus laboratórios, ilustra uma grande mudança de paradigma. Os laboratórios de hoje não são apenas espaços de treinamento para uma função técnica, mas ambientes de formação integral, onde ensino, pesquisa e extensão se articulam. Nesse contexto, ao estudar a percepção de uso desses espaços pode-se compreender como essa evolução impacta as práticas pedagógicas e a formação dos sujeitos na atualidade.

Seguindo a evolução da EPT, com normas legais existentes, como a Resolução CNE n.º 1/ 2021 (Brasil, 2021), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a EPT, reitera-se a necessidade de estratégias educacionais que garantam a indissociabilidade entre teoria e prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem. Os laboratórios, portanto (não excluindo outras possibilidades como oficinas, visitas técnicas, ambientes virtuais, estágios etc.), são uma forma de materialização de princípios norteadores da EPT, como a relação teoria e prática, indispensável para a formação técnica e tecnológica que o país demanda.

No aprofundamento do referencial teórico, encontra-se, nos pensamentos de David Ausubel (apresentado por Moreira e Masini, 1982), Anísio Teixeira e John Dewey as bases filosóficas e pedagógicas que sustentam a centralidade dos laboratórios didáticos na EPT. Esses autores não discutem sobre laboratórios didáticos, porém suas teorias convergem para a valorização da experiência, da prática e da autonomia do aluno no processo de construção do conhecimento, atributos essenciais para atividades em ambiente laboratorial.

Segundo David Ausubel e sua Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a aprendizagem ocorre quando uma nova informação se conecta de forma substantiva a conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno, denominados subsunções (Moreira; Masini, 1982). Aproximando a TAS ao contexto da EPT, pode-se afirmar que o laboratório didático se configura como um ambiente privilegiado para promover essa "ancoragem" conceitual. A vivência prática no laboratório não apenas mobiliza os subsunções preexistentes, mas também a criação de novos, permitindo ao estudante estabelecer conexões mais robustas. Este processo o capacita a refinar seu entendimento e a desenvolver a competência de aplicar o conhecimento em múltiplos contextos (fundamental para a formação técnica), transcendendo assim a simples memorização de informações.

A contribuição teórica de John Dewey, sintetizada em seu preceito do *learning by doing* (aprender fazendo), a filosofia da experiência, enfatiza que a aprendizagem efetiva ocorre quando os estudantes vivenciam situações e refletem sobre elas, em detrimento da simples memorização (Dewey, 1979). Aplicado ao contexto da EPT, esse pensamento ressignifica o

papel do laboratório, elevando-o de um "apêndice" do conteúdo teórico a um ambiente para investigação ativa.

Nele, os estudantes podem superar a passividade de "aprender sobre" a ciência para ativamente "fazer" ciência, por meio de atividades que os estimulam a pensar e a agir na busca por soluções para problemas reais que poderão enfrentar em seu campo profissional, por exemplo. Dessa forma, a visão de Dewey permite ampliar o olhar para o propósito dos laboratórios na EPT, de ambientes de comprovação de teorias em espaços dinâmicos de pesquisa, investigação e descoberta.

Complementarmente, o pensamento de Anísio Teixeira, influenciado por Dewey, defendia uma educação para o trabalho que supera a dicotomia entre o intelectual e o manual. Seu projeto de uma escola pública e integral (Teixeira, 2007) visava à formação completa do cidadão, articulando o ensino formal com a educação para o trabalho e combatendo a visão da educação profissional como um "ensino menor". Em seu lugar, Teixeira defendia um trabalho inteligente e emancipador. Essa filosofia se materializa de forma exemplar no ambiente laboratorial da EPT, onde o aluno deve transcender a mera reprodução de tarefas para alcançar uma compreensão do processo. Tal compreensão envolve a capacidade de diagnosticar falhas, aplicar princípios científicos e ponderar sobre as implicações sociais e ambientais de sua atividade. Na visão de Teixeira, portanto, laboratórios, oficinas e ateliês são espaços pedagógicos importantes, pois são o lócus onde o pensamento pode se converter em ação refletida.

Seguindo com os autores selecionados, Rodrigues (2018) e Costa (2020) contribuíram para a discussão sobre espaços de aprendizagem. Rodrigues (2018) estabeleceu a base conceitual de que o ambiente físico, incluindo os laboratórios, é um componente ativo que impacta a vivência do estudante e não apenas um cenário passivo. Costa (2020), por sua vez, afeiou essa discussão no contexto específico da EPT, utilizando questionamentos para reforçar a indispensabilidade, entre outros ambientes, dos laboratórios. A combinação desses autores permitiu, portanto, compreender os laboratórios na EPT não apenas como espaços importantes, mas como uma condição fundamental para a materialização de um ensino de qualidade que integra teoria, prática, pesquisa e extensão.

Para além da base filosófica e pedagógica, também se buscou em trabalhos a inspiração para o desenvolvimento do Produto Educacional. Nesse sentido, a dissertação de Lima (2020), que resultou na criação do LabEdif, um laboratório virtual para cursos da área da construção civil, destaca-se como uma referência. Observando a problemática da carência de equipamentos e recursos em laboratórios presenciais no IFPB, foi desenvolvida, a partir desta pesquisa, uma

ferramenta virtual que atenua essa realidade contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem. De modo semelhante, ainda que com modelo estrutural distinto, a ferramenta virtual desenvolvida no âmbito deste estudo, o LabMicro, também busca contribuir com o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido em laboratório, porém com foco específico nas disciplinas de microbiologia dos cursos da área de Meio Ambiente do IFPB.

Além da construção do referencial teórico, realizou-se um mapeamento do tipo estado da arte sobre produções que discutem a utilização de laboratórios e práticas experimentais na Educação Básica e na Educação Profissional e Tecnológica, com foco em sua contribuição para a aprendizagem e para a articulação entre teoria e prática. Foram selecionadas três dissertações e quatro artigos publicados entre 2019 e 2023. As dissertações de Tavares (2020), Maggioni (2021) e Hoffmam (2022) evidenciam, em contextos distintos, o laboratório como espaço formativo que extrapola o domínio técnico: ora como ambiente de cooperação e aprendizagem entre pares em laboratório multiusuário, ora como estratégia ativa para o ensino de Química no ensino médio, ora ainda como cenário para o desenvolvimento de laboratório virtual e aplicativo no ensino de Biologia para simular funções e processos celulares, buscando tornar conteúdos abstratos mais concretos e significativos para os estudantes.

Nos artigos de Favalesso *et al.* (2019), Santos, Mota e Solino (2022), Silva, Ribeiro e Silva (2023) e Costa, Brasileiro Filho e Lemos (2021), identificam-se resultados convergentes quanto ao potencial das atividades em laboratório – físico ou virtual – para favorecer a construção de conceitos, o desenvolvimento de habilidades científicas (como observação, formulação de hipóteses, registro e análise de dados) e a constituição de práticas pedagógicas que aproximam teoria e prática na EPT. Enquanto Favalesso *et al.* (2019) demonstram, em estudo quase experimental, melhor desempenho conceitual de turmas que realizaram aulas práticas de Biologia, Santos, Mota e Solino (2022) sistematizam, em revisão de literatura, diferentes usos do laboratório de Ciências/Biologia e destacam o desenvolvimento de habilidades investigativas. Já Silva, Ribeiro e Silva (2023) apresentam um laboratório virtual de Microbiologia em ambiente 3D, comparando sua utilização ao laboratório físico. Costa, Brasileiro Filho e Lemos (2021) discutem, por sua vez, em perspectiva bibliográfica, como as atividades práticas podem influenciar a formação e a aprendizagem na EPT.

A síntese dessas produções reitera a centralidade dos laboratórios, sejam físicos ou virtuais, na promoção de experiências de aprendizagem significativas, em que teoria e prática convergem para a construção do conhecimento, indo além da simples manipulação técnica. Nesse contexto, esta pesquisa distingue-se por investigar o uso do espaço didático laboratorial na EPT sob a ótica dos usuários dos cursos CTCA e CSTGA do IFPB – *Campus João Pessoa*.

Como resultado, propõe o Produto Educacional LabMicro, uma ferramenta digital voltada ao ensino, ampliando a oferta de recursos acessíveis e contextualizados para a formação na EPT.

A discussão precedente detalhou as contribuições dos autores e documentos que formam a principal base teórica e filosófica desta pesquisa. Naturalmente, o desenvolvimento do trabalho demandou a consulta a um universo mais amplo de publicações, incluindo artigos científicos citados ao longo da dissertação, que também forneceram subsídios essenciais para o estudo.

### **3.2 Universo, Amostragem e Amostra**

Em uma pesquisa, para coletar, organizar e analisar dados, é necessária a delimitação do universo ou população dos elementos, grupos, objetos que fazem parte, e que se deseja estudar. Segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 243), o “universo ou população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”. Na presente pesquisa, em que se propôs compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de meio ambiente, o universo é composto por 376 pessoas: 312 alunos dos cursos da área de meio ambiente — CTCA e CSTGA — e 64 servidores (técnicos e docentes) que atuam nos cursos mencionados.

No cotidiano das práticas laboratoriais, professores, alunos e técnicos compartilham o mesmo ambiente, em uma relação mútua de ensino, aprendizagem e cooperação — razão pela qual o universo da pesquisa abrangeu as três categorias citadas com o objetivo de se obter um diagnóstico abrangente do ambiente de pesquisa.

A amostragem foi não probabilística intencional. Nesse tipo de amostragem há o julgamento e o interesse do pesquisador em estudar apenas os sujeitos selecionados de acordo com critérios estabelecidos e, por esse motivo, requer do pesquisador significativo conhecimento sobre os elementos da população em análise (Cooper; Schindler, 2016; Prodanov; Freitas, 2013).

Assim, para este estudo, a determinação do ano e do curso foi elemento fundamental para suprir as necessidades da amostragem. Nesse sentido, era preciso que os alunos já tivessem passado pela experiência de utilizar os laboratórios, a fim de que pudessem emitir uma percepção fundamentada sobre o objeto de estudo. Essa vivência ocorre em momentos curriculares específicos, como no 3º e 4º anos do CTCA, período em que os alunos cursam as disciplinas práticas nesses ambientes.

Em relação à amostra, ela pode ser compreendida como “uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população)” (Marconi; Lakatos, 2017, p. 244). Desse modo, o recorte para a amostra da pesquisa foi delimitado a partir da população de indivíduos que utilizam os laboratórios dos cursos Técnico Integrado em Controle Ambiental e Tecnologia em Gestão Ambiental, no IFPB *Campus João Pessoa*, para as atividades de ensino, pesquisa e extensão. No Quadro 2, é apresentada a composição da amostra da pesquisa:

**Quadro 2** – Composição da amostra da pesquisa

Amostra da Pesquisa		
Sujeitos	Quantidade	Motivo/Conveniência
Discentes do 4º ano: Técnico Integrado em Controle Ambiental	40	Os alunos cursam no 3º ano duas das três disciplinas técnicas que são desenvolvidas nos laboratórios da área de meio ambiente, sendo elas: Análise e Monitoramento da Qualidade da Água (160h), Análise e Monitoramento da Qualidade do Solo (80h). A terceira disciplina, Tecnologia e Controle dos Sistemas de Abastecimento de Água (120h), é cursada no 4º ano (IFPB, 2011).
Discentes do 4º período <sup>7</sup> : Tecnologia em Gestão Ambiental	34	Os alunos cursam no 1º, 2º e 3º período as disciplinas técnicas desenvolvidas nos laboratórios da área de meio ambiente, sendo elas: Química Geral e Ambiental (80h), Microbiologia Ambiental (80h), Gestão de Laboratórios (40h), Técnicas de Análises Físicas e Químicas (80h) (IFPB, 2017).
Docentes	5	Ministram as disciplinas técnicas dos cursos de Controle Ambiental e Gestão Ambiental citadas acima.
Técnicos de Laboratório	2	Responsáveis pelos laboratórios. Organizam e preparam os materiais necessários para o desenvolvimento das aulas, participando destas,

<sup>7</sup> Embora a turma do 4º período do curso superior de Tecnologia em Gestão Ambiental fosse oficialmente composta por 34 alunos, constatou-se, durante o período de coleta de dados, que apenas 8 frequentavam as aulas regularmente. Ainda que se tenha buscado junto à coordenação do curso, não foram encontrados registros formais que explicassem os motivos para essa expressiva baixa de frequência. Reitera-se, contudo, que a investigação das causas para essa discrepância não constitui objeto deste estudo.

(continuação)

Amostra da Pesquisa		
Sujeitos	Quantidade	Motivo/Conveniência
		como também das atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 3.3 Instrumento de coleta de dados

Para a coleta de dados e informações proporcionadas pelos sujeitos, o pesquisador precisará valer-se de técnicas, a exemplo de questionário, da entrevista e do formulário, para a obtenção de informações necessárias à pesquisa (Gil, 2017). Na presente pesquisa, para a coleta de dados, foi utilizado o questionário com questões abertas e fechadas.

O questionário, enquanto técnica de coleta de dados, segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 219), conceitua-se como “uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Constitui-se como um instrumento eficiente, prático e econômico para a obtenção de dados em pesquisas, visto que pode atingir um grande número de pessoas podendo, atualmente, ser enviado até mesmo por *e-mail* ao participante da pesquisa.

Nesta pesquisa, os questionários para aluno e servidor foram produzidos utilizando a plataforma *on-line* Google Forms. Os questionários, assim como o projeto da pesquisa, foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), sob CAAE n.º 76374023.9.0000.5185 e parecer de aprovação n.º 6.639.449, em conformidade com a resolução CNS n.º 510/2016, que estabelece diretrizes para pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que empregam metodologias envolvendo a coleta de dados diretamente dos participantes.

### 3.4 Ética na pesquisa

Em relação aos aspectos éticos, a preocupação foi, principalmente, atender às recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB, especialmente no que diz respeito à forma de convite aos participantes, à segurança dos dados e aos possíveis riscos que a pesquisa pode apresentar. Essas etapas foram realizadas conforme descritas abaixo, atentando-nos às recomendações contidas no parecer de aprovação da pesquisa, emitido pelo Comitê de Ética.

O convite de participação para responder ao questionário de pesquisa (questionário de sondagem) foi realizado na semana anterior ao início da pesquisa, momento em que ocorreu uma breve explanação em sala de aula sobre os objetivos da pesquisa e a importância da participação dos alunos, bem como sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Foi ainda registrado que aqueles alunos que desejasse responder ao questionário de forma física poderiam solicitar a versão impressa.

Os alunos menores de idade receberam o TCLE e o TALE para que pudessem trazer assinados no próximo encontro (3 dias após o recebimento dos documentos). O TCLE também foi apresentado aos professores e técnicos esclarecendo-lhes sobre o teor dos documentos em seus respectivos setores.

Para os alunos que se interessaram em participar da pesquisa, o questionário foi disponibilizado via *QR code*, após o recebimento dos termos TCLE e TALE devidamente assinados pelos alunos menores de idade e seu responsável. Dessa forma, todos tiveram igual oportunidade e tempo para responder. Para os servidores, foi enviado *e-mail* individual contendo o *link* do questionário de pesquisa. Foi pedido aos participantes para responderem ao questionário dentro de um prazo de 7 (sete) dias após a sua disponibilização.

Como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes foram salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes foram anonimizados removendo potenciais dados de identificação. No questionário *on-line*, houve a preocupação de não solicitar identificação pelo nome, *e-mail* ou outro tipo de informação pessoal como forma de proteger a identidade do participante.

Foram previstos os riscos que a pesquisa poderia oferecer aos sujeitos pesquisados durante a etapa das respostas ao questionário, a saber: i) cansaço do participante para responder ao questionário; ii) inibição ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta; iii) insegurança para responder as perguntas; e vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados.

Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas: i) o questionário foi disponibilizado de forma *on-line* por meio da plataforma Google Forms, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não houve contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, pode ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, foi possível para o participante fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão; ii)

caso houvessem dúvidas, o participante poderia entrar em contato por *e-mail* ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas; iii) o participante teve a opção de pular a pergunta que não desejar responder; iv) o questionário também foi disponibilizado na forma impressa para o participante que preferisse ou tivesse dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação.

Por fim, no que tange à acessibilidade do instrumento, com base no conhecimento prévio sobre as turmas que compunham a amostra, constatou-se que não havia, entre os potenciais participantes, a necessidade de adaptações específicas adicionais, como audiodescrição, Braille ou adoção de uma fonte maior no documento impresso, por exemplo. Ressalta-se, no entanto, a responsabilidade assumida pela pesquisadora de buscar as soluções cabíveis para atender às adaptações que viessem a ser solicitadas ou identificadas durante o convite.

### **3.5 Metodologia de análise de dados**

A análise dos dados desta pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem mista. Os dados quantitativos, provenientes das questões fechadas, foram submetidos a uma análise descritiva, focada na interpretação de valores numéricos e percentuais. Essa análise baseou-se na interpretação direta dos gráficos gerados automaticamente pela plataforma Google Forms, onde o questionário foi aplicado. Em alguns casos, quando a visualização padrão se mostrou insuficiente, os dados foram exportados para o Microsoft Excel para a elaboração de gráficos mais claros e compreensíveis. Para os dados qualitativos das questões abertas, foi empregada a Análise de Conteúdo, fundamentada na metodologia de Laurence Bardin (2016), que foi adaptada para este estudo e realizada em três etapas: (1) pré-análise; (2) exploração do material; e (3) tratamento dos resultados.

Detalhando as etapas de Bardin (2016) para a análise das questões abertas, a pré-análise consistiu nos procedimentos de organização dos materiais coletados. Neste caso, as respostas foram compiladas em uma planilha no Excel para facilitar a leitura flutuante. Esta leitura representa o contato inicial do pesquisador com o *corpus*, realizando uma análise abrangente dos dados com o objetivo de identificar as ideias e impressões iniciais. Essa imersão preliminar é fundamental para a triagem das informações e para nortear a estruturação dos dados na fase seguinte.

A fase de exploração do material, conforme Bardin (2016), consiste nas operações de codificação e categorização. O processo de codificação transforma os dados brutos em unidades

de registro — neste estudo, denominadas "unidades de significado" — com o objetivo de permitir seu posterior agrupamento em categorias. No presente trabalho, essa etapa foi operacionalizada em planilhas do Excel para melhor organização do processo. Dessa forma, essa etapa envolveu uma leitura aprofundada das respostas para a definição dos códigos e das categorias.

Operacionalmente, a codificação foi realizada manualmente, com apoio das funcionalidades da planilha eletrônica. As palavras e trechos relevantes das respostas foram destacados e lançados em linhas específicas, compondo as "unidades de significado", organizadas em colunas (trecho da fala, código, categoria) e diferenciadas por cores para facilitar a visualização e a comparação. Em seguida, uma análise mais acurada dessas unidades foi conduzida, buscando-se a afinidade temática e a proximidade de sentido entre elas para, assim, dar origem às categorias de análise. A execução desses procedimentos culminou na definição das categorias, preparando o material para a etapa subsequente.

Por fim, na terceira etapa, o tratamento dos resultados foi realizado por meio de inferências — deduções lógicas e justificadas a partir dos padrões revelados pelas categorias. Tais achados foram, então, interpretados, sempre que possível por meio do diálogo com o referencial teórico que fundamentou a pesquisa, permitindo a construção de conclusões significativas.

Com o objetivo de preservar a confidencialidade dos participantes, as respostas foram anonimizadas com o código 'R' seguido de um número (R1, R2 etc.). Optou-se, ainda, por fazer a transcrição literal das respostas dos participantes, incluindo eventuais marcas de oralidade, pausas, hesitações ou desvios da norma culta, preservando a autenticidade das respostas dos participantes e seu contexto sociocultural.

Essa combinação de métodos buscou evitar lacunas na análise dos dados e permitiu uma compreensão mais abrangente e aprofundada das percepções dos participantes em relação à utilização dos laboratórios como espaço didático-pedagógico.

### **3.6 Metodologia do Produto Educacional**

A modalidade Mestrado Profissional, diferente do Mestrado Acadêmico, requer elaboração de um Produto Educacional (PE). De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a área de Ensino entende como PE o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta do campo

de prática profissional. Esse produto pode ser um artefato real ou virtual, ou até mesmo um processo, e pode ser desenvolvido de modo individual ou coletivo (Brasil, 2019).

O produto educacional, em formato artesanal ou protótipo, deve ser concebido sempre com a perspectiva de aplicação em sala de aula ou em outros espaços de ensino. As possibilidades incluem uma sequência didática, um jogo, um vídeo, um equipamento, uma oficina, uma exposição, um aplicativo computacional, entre outros (Brasil, 2019). Assim, há uma ampla variedade de tipos de produtos educacionais e a norma da CAPES não limita essas possibilidades.

Na presente pesquisa, desenvolve-se como PE o LabMicro, uma proposta de laboratório virtual de microbiologia interativo, desenvolvido sob a perspectiva da inclusão. Para o seu desenvolvimento, foram estabelecidas cinco etapas metodológicas:

1. Ideação – Apresentação do ambiente laboratorial real, com o objetivo de tornar a equipe familiarizada com equipamentos, maquinários e materiais que serão transferidos para o ambiente virtual.
2. Elaboração – Desenvolvimento da identidade visual do ambiente virtual, com definição de paleta de cores inclusiva, tipografia, tipo de ilustração, realização de *briefing*, criação de *layout* do *site*, ilustração dos elementos para o ambiente virtual, e elaboração do conteúdo textual.
3. Desenvolvimento do Ambiente Virtual – Etapa dedicada, principalmente, à programação, gamificação, desenvolvimento do *site*, além da integração de conteúdo textual e fluxo de navegação.
4. Prototipagem – Avaliação por pares do protótipo do laboratório virtual, envolvendo alunos, professores e técnicos de laboratório, com coleta de *feedback* e ajustes finais no protótipo.
5. Entrega do produto final – Entrega da primeira versão finalizada da proposta de laboratório virtual de microbiologia, LabMicro.

As etapas metodológicas propostas foram seguidas e, quando necessário, ajustadas ou realinhadas para desenvolver um PE que aliasse a interatividade à incorporação de elementos de acessibilidade, a fim de proporcionar uma experiência educativa significativa para o usuário final.

### 3.7 Metodologia de Avaliação do Produto Educacional LabMicro

Após a concepção e desenvolvimento do LabMicro, tornou-se necessário avaliar o Produto Educacional à luz das percepções de seu público-alvo. Para isso, adotou-se uma estratégia de avaliação formativa, baseada em um questionário aplicado a estudantes e servidores que atuam nos cursos da área ambiental do IFPB – *Campus João Pessoa* e que previamente haviam participado da sondagem inicial da pesquisa.

O procedimento de avaliação consistiu na exploração livre do *site* e do jogo disponíveis no endereço eletrônico do LabMicro, seguida do preenchimento de um formulário *on-line*. Foram convidados a participar os mesmos alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental (CTCA) e do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental (CSTGA), bem como servidores (docentes e técnicos de laboratório) vinculados aos laboratórios de microbiologia desses cursos. Aceitaram o convite, enviado por *e-mail*, 19 estudantes e 4 servidores (dois professores e dois técnicos), que testaram o LabMicro e responderam voluntariamente ao questionário de avaliação.

O instrumento de avaliação, igual para ambos os grupos, foi um questionário misto composto por 23 questões, majoritariamente fechadas e estruturadas em escala Likert, e três questões abertas. O formulário foi organizado em quatro seções: (1) aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); (2) dados sociodemográficos; (3) avaliação do *site* LabMicro; e (4) avaliação do jogo LabMicro.

As respostas às questões fechadas foram analisadas por meio de análise descritiva, permitindo sintetizar a percepção de alunos e servidores sobre aspectos como clareza do conteúdo, organização das informações, atratividade visual e potencial de apoio ao estudo pré e pós-laboratorial. Já as questões abertas foram examinadas pela técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), em continuidade ao procedimento adotado na sondagem inicial. As unidades de significado identificadas nas falas foram agrupadas em quatro categorias temáticas: Usabilidade/Interface (UI), Potencial Pedagógico (PP), Engajamento (EN) e Sugestões de Aprimoramento (SA), conforme sistematizado no Quadro 12.

Essa organização metodológica permitiu, por um lado, verificar a aceitação do LabMicro e, por outro, qualificar os aspectos de usabilidade, conteúdo e engajamento apontados pelos participantes, orientando ajustes incrementais na ferramenta e alimentando a discussão sobre sua pertinência como recurso didático na EPT.

## 4 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do PE, o laboratório virtual de microbiologia — LabMicro. A primeira seção aborda a tipologia e a contextualização do PE. Em seguida, são apresentadas as etapas de estruturação e desenvolvimento.

### 4.1 Tipologia e contextualização do Produto Educacional

A presente pesquisa desenvolveu como Produto Educacional uma proposta de laboratório virtual de microbiologia, o LabMicro. O campo de pesquisa e aplicação deste trabalho é representado pelo laboratório de microbiologia utilizado pelos cursos CTCA e CSTGA da área de meio ambiente no IFPB - *Campus* João Pessoa, localizado na Unidade Acadêmica 1. A ferramenta servirá principalmente para docentes, alunos e técnicos que desenvolvem atividades no laboratório de microbiologia.

Embora o laboratório virtual tenha como base para seu conteúdo os elementos e atividades desenvolvidas no laboratório de microbiologia físico, que atende às demandas dos cursos CTCA e CSTGA do *Campus* João Pessoa, poderá ser utilizado por toda a comunidade acadêmica e, no futuro, ter suas ações experimentais ampliadas. Especificamente, pode ser de grande utilidade para os cursos da área ambiental que compartilham de disciplinas semelhantes em sua grade de ensino, como o curso Técnico em Meio Ambiente, que está presente em quatro *campi* do IFPB - Cabedelo, Santa Rita, Princesa Isabel e Sousa. Da mesma forma, poderá ser utilizado no curso superior de Gestão Ambiental, no *Campus* Picuí, e na Licenciatura em Ciências Biológicas, no *Campus* Cabedelo, ampliando o alcance formativo dentro do universo do IFPB.

A CAPES (Brasil, 2019, p. 15) sugere o desenvolvimento de um PE que reflete "condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino". Nesse contexto, esta pesquisa elegeu o laboratório didático como seu foco, por ser um ambiente central para a prática e a construção do conhecimento na EPT. Assim, um laboratório virtual atende à sugestão da CAPES ao permitir que o aluno reflita sobre o espaço físico e simule práticas que serão realizadas nele, ajudando-o a internalizar os procedimentos e a se familiarizar com os equipamentos e materiais de laboratório, o que pode levar a uma utilização mais consciente e eficiente do laboratório físico.

## 4.2 Estruturação e desenvolvimento do Produto Educacional

Para o desenvolvimento do laboratório virtual, uma das primeiras ações realizadas foi a seleção do laboratório a ser virtualizado. No contexto dos cursos da área de Meio Ambiente do IFPB - *Campus João Pessoa* (CTCA e CSTGA), identificou-se que os laboratórios de Físico-química e de Microbiologia eram os mais utilizados. A opção pelo Laboratório de Microbiologia se deu por razões estratégicas: a vivência profissional da pesquisadora como técnica neste ambiente proporcionou um conhecimento sobre o laboratório, seus protocolos, e a dinâmica das aulas práticas. Essa familiaridade e proximidade com o objeto de estudo foi considerada um elemento facilitador para o desenvolvimento de uma ferramenta virtual mais alinhada às necessidades de ensino e aprendizagem. Assim, o Laboratório de Microbiologia (Figura 3), situado na Unidade Acadêmica 1 (UA1), tornou-se o espaço físico de inspiração para a prototipagem do LabMicro.

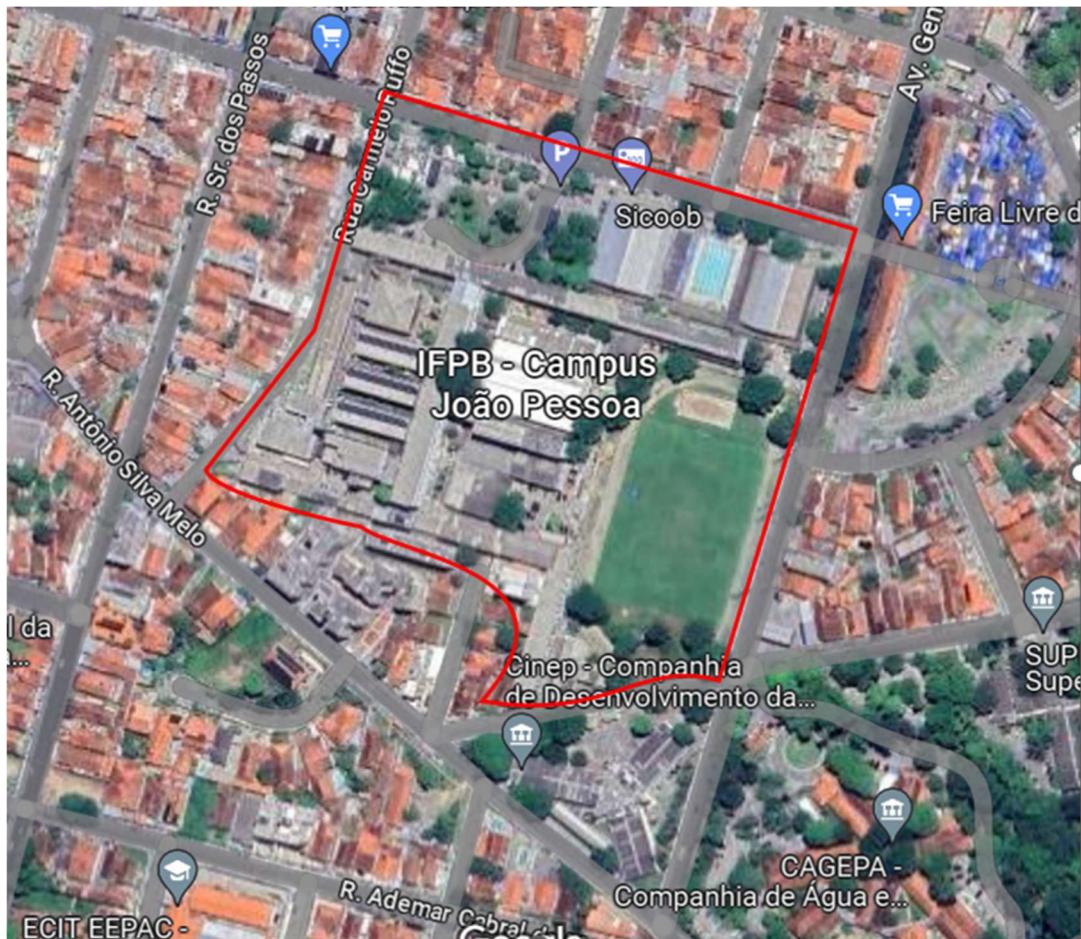
**Figura 3** – Laboratório de Microbiologia IFPB-*Campus João Pessoa*.



Fonte: Acervo da autora (2024).

O *Campus João Pessoa* está localizado no bairro de Jaguaribe (Figura 4), região central da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba. Sendo o *campus* mais antigo do Instituto Federal da Paraíba, foi construído nos anos 60 para abrigar a Escola Técnica Federal da Paraíba (ETFPB). Nos anos noventa, passou a ser a unidade sede do CEFET-PB e, em 2008, do IFPB. Atualmente, é considerado referência em educação profissional na capital paraibana e oferece 17 Cursos Superiores, 10 Cursos Técnicos Integrados, 10 Cursos Técnicos Subsequentes, 2 Especializações e 3 Mestrados. A estrutura disponível para a comunidade acadêmica abrange biblioteca, auditórios, parque poliesportivo com piscina, ginásios, campo de futebol e sala de musculação, gabinete médico-odontológico, salas de aula e laboratórios (IFPB, 2024).

**Figura 4 – IFPB - Campus João Pessoa.**



Fonte: Adaptado de Google Maps (2024).

Na busca de fomento para o desenvolvimento da ferramenta virtual, foi elaborado um projeto intitulado “Laboratório de Microbiologia: uma jornada virtual”, o qual foi submetido à Chamada Interconecta IFPB n.º 03/2024 de apoio a projetos de pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e social. O projeto foi aprovado com vigência de nove meses, conforme regras do edital, e contemplou a participação de um aluno na qualidade de bolsista e apoio financeiro. Este projeto deu origem ao desenvolvimento do laboratório virtual que, em uma etapa posterior de sua concepção, veio a ser nomeado LabMicro.

**Quadro 3 – Composição e atribuições da equipe do Projeto LabMicro.**

Componente da equipe	Área/Curso de Formação	Principais atribuições no Projeto
Pesquisadora (autora)	Mestranda do ProfEPT / Técnica de Laboratório (IFPB – <i>Campus João Pessoa</i> )	Coordenação (junto à orientadora), concepção do conteúdo textual e articulação entre as frentes de <i>design</i> e programação.
Professora Orientadora	Docente (IFPB - <i>Campus Cabedelo</i> )	Coordenação geral do projeto, orientação acadêmica e metodológica.
Equipe de <i>Design Gráfico</i>	<i>Design Gráfico</i> (IFPB - <i>Campus Cabedelo</i> )	Papel central no projeto, responsáveis por toda a concepção da identidade visual, ilustrações, <i>design</i> de interface, <i>layout</i> do site e do jogo.
Aluna de Biologia	Ciências Biológicas (IFPB - <i>Campus Cabedelo</i> )	Apresentação do laboratório de Genética de Micro-organismos no IFPB - <i>Campus Cabedelo</i> ) e consultoria pontual sobre equipamentos e materiais de microbiologia.
Aluno de Meio Ambiente	Técnico Integrado em Meio Ambiente (IFPB – <i>Campus Cabedelo</i> )	Tradução do conteúdo textual do site - português para o inglês.
Professora de Programação	Professora (colaboradora externa)	Consultoria técnica no apoio a dúvidas sobre o desenvolvimento e indicação do profissional de programação.
Programador	Profissional Contratado	Desenvolvimento técnico do site e programação da gamificação (jogo) na plataforma Construct 3.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A estruturação do LabMicro teve início com a formação de uma equipe multidisciplinar, constituída após a aprovação na chamada Interconecta. Conforme detalhado no Quadro 3, o grupo integrou seis estudantes do curso superior de *Design Gráfico* (um bolsista e cinco

voluntários), um estudante voluntário do Técnico Integrado em Meio Ambiente e uma aluna voluntária de Licenciatura em Ciências Biológicas, além da pesquisadora, da orientadora, da professora de programação (colaboradora externa) e de um profissional contratado para a programação.

Após a formação da equipe, a dinâmica de trabalho foi eminentemente colaborativa, com reuniões periódicas — presenciais ou virtuais — para alinhamento das tarefas. Nesse processo, a equipe de *Design Gráfico* teve atuação central, com encontros mais frequentes devido à alta demanda nas fases de ideação e elaboração do LabMicro. Coube a eles a responsabilidade de traduzir o contexto do laboratório físico e os conceitos pedagógicos em uma identidade visual e uma experiência de usuário coesas, que buscassem incorporar princípios de acessibilidade. A professora de programação, junto ao profissional de programação contratado com o apoio financeiro do Interconecta, viabilizaram a concepção técnica do LabMicro (desenvolvimento do *site* e do jogo). As contribuições da estudante de Biologia, na contextualização do ambiente laboratorial, e do estudante de Meio Ambiente, na tradução, foram igualmente importantes para o projeto. E, por fim, a mestrande e a orientadora acompanharam e participaram de todas as etapas de desenvolvimento do LabMicro.

O sucesso do trabalho colaborativo se refletiu não apenas na ferramenta desenvolvida, mas também em produções acadêmicas, com apresentação de trabalhos e artigos publicados em anais de eventos<sup>8</sup>, elaborados em coautoria com os membros da equipe de *design*, valorizando a produção discente no âmbito da pesquisa de iniciação científica. A estruturação do LabMicro seguiu as cinco etapas (Figura 5) propostas na metodologia do PE: ideação, elaboração, desenvolvimento do ambiente virtual, prototipagem e entrega do produto em sua versão final. A seguir, cada uma delas será detalhada.

---

<sup>8</sup> Por meio do projeto LabMicro, a equipe participou dos seguintes eventos: V Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (V COBICET); X Congresso Nacional de Educação (X CONEDU); V Congresso Nordestino de Educação a Distância (V CNEAD); XXII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (XXII ENDIPE); 6º SIMPIF - Simpósio de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFPB; e EXPOTEC 2024.

**Figura 5** – Etapas de estruturação do PE.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

#### 4.2.1 IDEAÇÃO

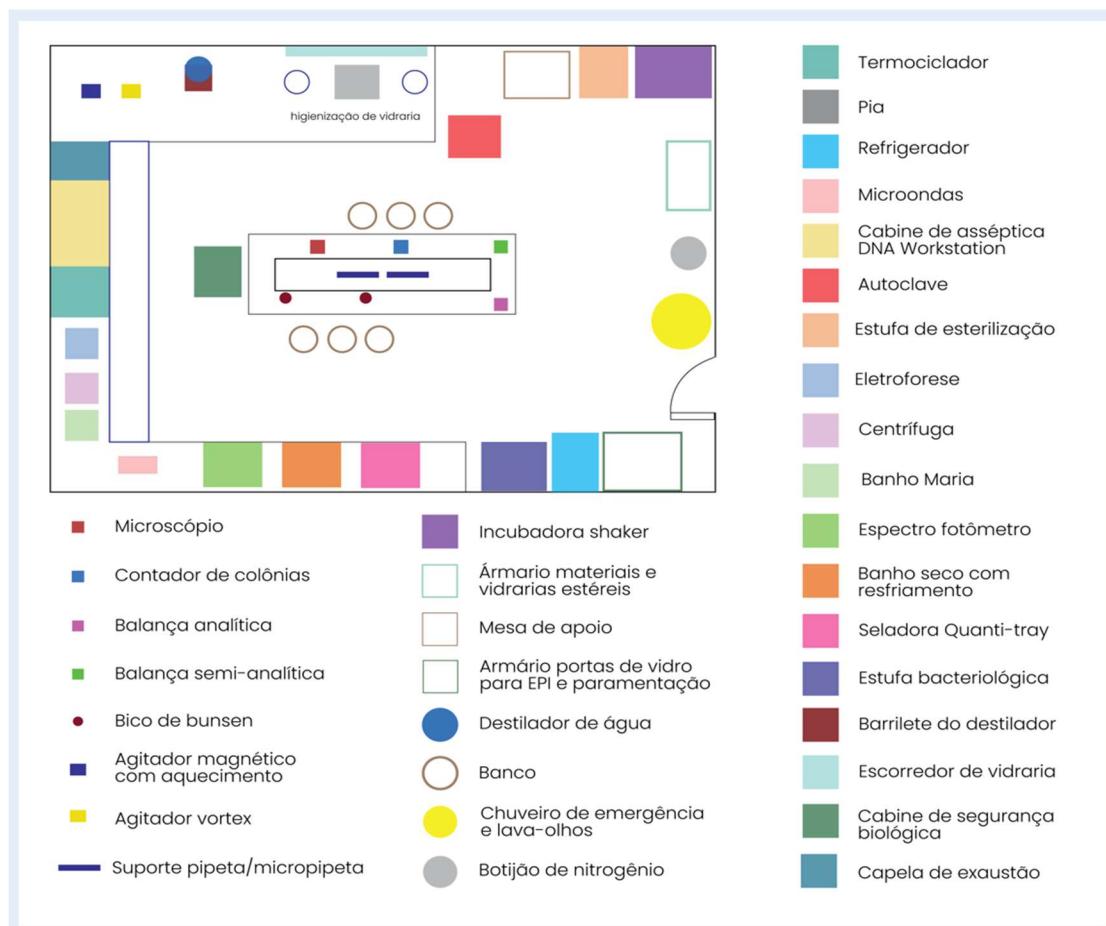
Na fase de ideação, o objetivo principal foi familiarizar a equipe, principalmente os *designers*, com o ambiente laboratorial real, seus equipamentos, vidrarias e materiais, que serviriam de base para a criação do ambiente virtual. Para isso, foram realizadas duas visitas estratégicas: a primeira ao Laboratório de Genética de Micro-organismos, no *Campus Cabedelo*, e a segunda ao Laboratório de Microbiologia dos cursos CTCA e CSTGA, no *Campus João Pessoa*.

Nessas visitas, a equipe pôde registrar fotograficamente os elementos que faziam parte daquele ambiente laboratorial, compreender a dinâmica de um laboratório em funcionamento e discutir como cada membro poderia contribuir com o projeto. Essa imersão foi fundamental para coletar os insumos visuais e conceituais que nortearam toda a etapa seguinte, a Elaboração, na qual a identidade visual do LabMicro começou a ser de fato construída.

Como material de apoio, foram disponibilizados o mapa de risco e a planta baixa do laboratório de Microbiologia do *Campus João Pessoa*, que embasaram a criação de uma representação virtual do espaço (Figura 6). Inicialmente, essa planta foi concebida para a criação de um "tour" virtual imersivo. Contudo, avaliou-se posteriormente que a modelagem em 3D demandaria conhecimentos técnicos e recursos que extrapolavam o escopo e o

orçamento do projeto. Diante disso, a equipe tomou a decisão de focar em uma simulação processual 2D, sendo esta a abordagem efetivamente desenvolvida.

**Figura 6** – Representação do espaço do laboratório virtual.



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

#### 4.2.2 ELABORAÇÃO

Nesta fase, iniciou-se o processo de construção da identidade visual do LabMicro, que envolveu a definição de cores, fontes, ilustrações e o *layout* do ambiente virtual. As escolhas foram norteadas por estratégias de *design* inclusivo, com base nos estudos de Pichiliani (2020), Meürer, Woloszyn e Auler (2023) e Heller (2013). O objetivo foi criar uma interface acessível para usuários com diferentes perfis, com foco em pessoas com neurodivergência (Transtorno do Espectro Autista - TEA, dislexia e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH) e baixa visão. Como ponto de partida, a equipe de *Design Gráfico* elaborou um *briefing* para coletar os dados necessários ao desenvolvimento do projeto, alinhando-se ao que Phillips (2008, p. 78) descreve como “um guia seguro na busca de soluções para o problema proposto”.

Para a seleção das cores, buscou-se uma paleta que evitasse tons vibrantes ou com excessiva variação cromática, a fim de não dificultar a leitura ou causar fadiga ocular. Essa preocupação alinha-se às observações de Pichiliani (2020), que aponta que cores muito brilhantes ou escuras podem causar desconforto em pessoas neurodivergentes. A decisão final foi fundamentada nos estudos de Heller (2013) sobre psicologia das cores.

Embora a autora não aborde diretamente este público específico, seus estudos indicam que o azul é a principal cor associada às "virtudes intelectuais", como a "inteligência", a "ciência" e a "concentração", além de possuir um efeito calmante. Partindo desses princípios, optou-se por uma paleta de cores (Figura 7) análogas em tons de azul e lilás, visando criar uma interface visualmente tranquila e estável. Atentou-se, ainda, para a necessidade de contraste entre fundo, texto e elementos visuais, conforme recomendado por Pichiliani (2020).

**Figura 7** – Paleta de cores.



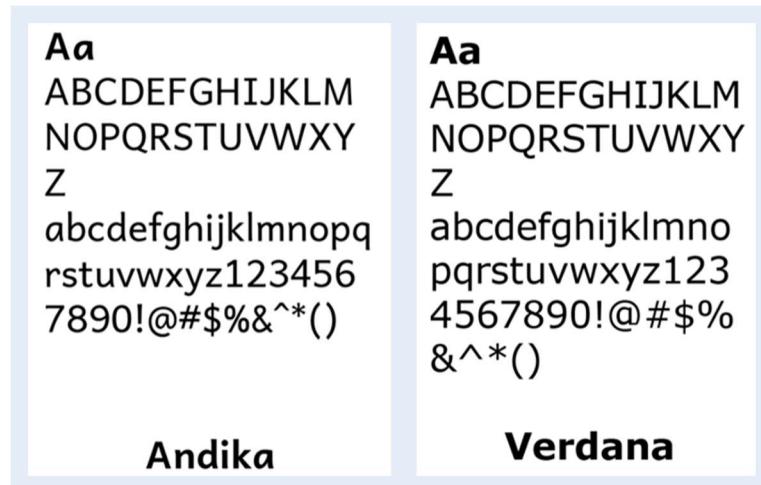
Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Na escolha das fontes, o projeto foi guiado por princípios de tipografia inclusiva. Segundo Meürer, Woloszyn e Auler (2023), essa abordagem envolve a aplicação de fontes que favoreçam a legibilidade para públicos diversos, como pessoas com baixa visão, dislexia e do espectro autista. Foram selecionadas duas tipografias: uma principal para títulos e destaque, com personalidade jovem e lúdica, e uma auxiliar para os textos, ambas atendendo a rigorosos requisitos de legibilidade. A seleção foi reforçada pelas evidências empíricas do estudo de Meürer, Gonçalves e Batista (2014), que constataram, em testes com usuários com baixa visão, a preferência por fontes sem serifa (sans-serif), como a Verdana, por seu formato simples e sem adornos.

Dessa forma, foi escolhida a fonte Andika como principal e a fonte Verdana como auxiliar (Figura 8). A Verdana foi selecionada para o corpo do texto por sua natureza sem serifa, maior espaço entre caracteres e estrutura limpa, ideal para leitura contínua em telas. Para

os títulos e destaque, optou-se pela Andika, que combina uma aparência moderna com clareza e espessura elevada, garantindo o impacto visual da informação sem sacrificar a acessibilidade.

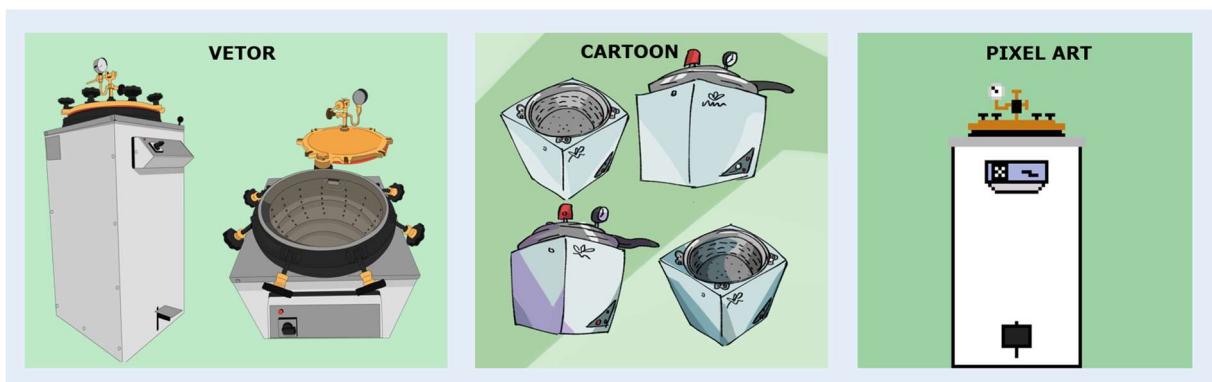
**Figura 8** – Fontes Andika e Verdana.



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

No que se refere ao tipo de ilustração, buscou-se uma abordagem com apelo visual que pudesse simplificar e desmistificar a representação dos elementos do laboratório. Para isso, a equipe de *design* explorou três estilos distintos (Figura 9) — *cartoon*, *pixel art* e vetorização semi-realista —, aplicando-os a um equipamento-modelo (a autoclave) para fins de teste. A análise dos resultados levou à escolha da abordagem vetorial semi-realista em perspectiva 2.5D para os equipamentos e vidrarias. Essa decisão visou equilibrar a precisão visual, que facilita o reconhecimento por estudantes já familiarizados, com a leveza gráfica do minimalismo, e simplifica a compreensão para os iniciantes.

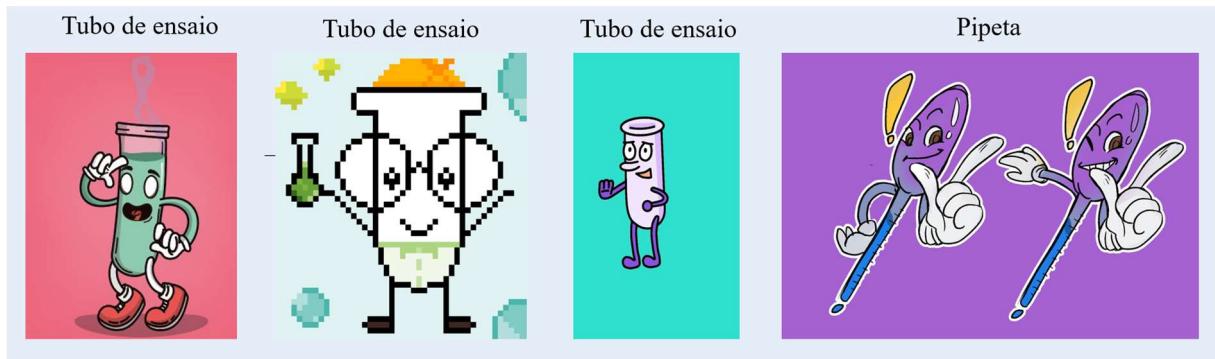
**Figura 9** – Estilos de ilustração.



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Para tornar a experiência mais lúdica e amigável, a equipe propôs a criação de uma mascote (Figura 10), explorando a personificação de vidrarias como o tubo de ensaio e a pipeta, conforme ilustrado na Figura 10. A pipeta, batizada de Pipetinha, foi a escolhida e, em um contraste com o estilo mais técnico dos equipamentos, foi desenvolvida em um estilo *cartoon* para trazer um elemento divertido. A partir dessa definição, deu-se início ao processo de ilustração de todos os componentes do ambiente virtual, o que incluiu os equipamentos de laboratório, vidrarias, ícones, botões para o *site* e para o jogo, e as diferentes versões da mascote. Todo esse trabalho gráfico foi desenvolvido pela equipe de *design* utilizando os softwares Adobe Illustrator e Adobe Photoshop.

**Figura 10** – Ilustrações para escolha da mascote



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Para a criação do *layout* do *site*, a equipe seguiu as recomendações de Pichiliani (2020) sobre *design* inclusivo para pessoas com TEA, que preconizam interfaces de navegação simples para evitar distrações. Com base nessa diretriz, os esboços iniciais foram desenvolvidos com foco em uma tela de página inicial com fluxo simplificado. Todo o trabalho de prototipagem, incluindo a diagramação (organização e estrutura do *site*) e a integração da identidade visual (cores, tipografia, imagem), foi realizado na plataforma Figma. Foi nesse momento de consolidação do projeto que o nome LabMicro foi definido. O primeiro esboço resultante desse processo pode ser visualizado na Figura 11.

**Figura 11** – Primeiro esboço do *layout* do site LabMicro.



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Em paralelo à concepção visual, o conteúdo textual e o fluxo de navegação para a simulação da análise microbiológica da água também estavam sendo elaborados, garantindo a integração entre forma e conteúdo para a fase seguinte.

#### 4.2.3 DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE VIRTUAL

Concluída a fase de Elaboração, iniciou-se a etapa de Desenvolvimento do Ambiente Virtual, dedicada à construção técnica e à programação do LabMicro. Esta fase foi executada por um profissional contratado com o apoio financeiro do edital Interconecta (IFPB N.º 03/2024) e abrangeu a materialização do *website* e do jogo.

O desenvolvimento do *website* envolveu a programação em HTML/CSS e a integração de todos os componentes visuais, textuais, recurso de tradução para o inglês e de acessibilidade (ferramentas de acessibilidade e VLibras). Em paralelo, a simulação processual gamificada foi criada utilizando o software Construct 3. As funcionalidades e fluxo de navegação do LabMicro (*site* e jogo) serão apresentados no Capítulo 5.

#### 4.2.4 PROTOTIPAGEM

Com a primeira versão do LabMicro já funcional e disponível *on-line*, iniciou-se a etapa de avaliação por pares. Para a testagem, foram convidados os alunos e os técnicos de laboratório que participaram da sondagem inicial da pesquisa. Dentre os docentes, o convite foi direcionado

especificamente aos dois professores que, dos cinco participantes da primeira fase, atuam na área de microbiologia e ministram disciplinas técnicas no referido laboratório.

O convite foi realizado individualmente por *e-mail*, e foi disponibilizado aos participantes um formulário de avaliação anônimo (via Google Forms). O instrumento continha questões sobre a usabilidade, o conteúdo e a interface do *site* e do jogo do LabMicro. Ao todo, obteve-se a participação de 19 alunos, 2 técnicos e 2 docentes. O *feedback* coletado foi importante para a análise de sugestões e a identificação de pontos a serem corrigidos, visando o aprimoramento futuro da ferramenta.

#### 4.2.5 ENTREGA DO PRODUTO EDUCACIONAL

Após a fase de testes e avaliação, o produto educacional LabMicro foi disponibilizado para uso. A ferramenta está disponível à comunidade acadêmica do IFPB e ao público externo, podendo ser acessada gratuitamente pelo endereço eletrônico: <https://labmicro.cabedelo.ifpb.edu.br/>.

Ressalta-se que o pedido de registro do *software* junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) foi submetido e concedido (ver Anexo E), assegurando a proteção da propriedade intelectual do produto. O capítulo seguinte apresentará os resultados da pesquisa, incluindo a análise do questionário de sondagem, a apresentação do LabMicro e os resultados de sua avaliação.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir dos dois questionários aplicados durante a pesquisa e o LabMicro, o PE desenvolvido. Iniciar-se-á com a análise do questionário de sondagem, o primeiro a ser aplicado. Em seguida, serão apresentados os resultados do questionário de avaliação do PE e, por fim, será apresentado o LabMicro.

### 5.1 Análise do Questionário de Pesquisa (questionário de sondagem)

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados do questionário de pesquisa (questionário de sondagem - Apêndices E e F) . O instrumento foi aplicado em março de 2024 a dois grupos distintos: discentes do 4º ano do CTCA e do 4º período do CSTGA, e servidores (docentes e técnicos) que atuam nos laboratórios desses cursos.

O questionário misto, respondido pelos participantes da pesquisa, continha vinte e sete (27) questões para os alunos e vinte nove (29) questões para os servidores. A maioria das questões eram iguais ou semelhantes, com variações pontuais para cada público em virtude de distinções de atividade. A análise se concentra nas questões cujos dados e *feedback* foram mais significativos para a pesquisa.

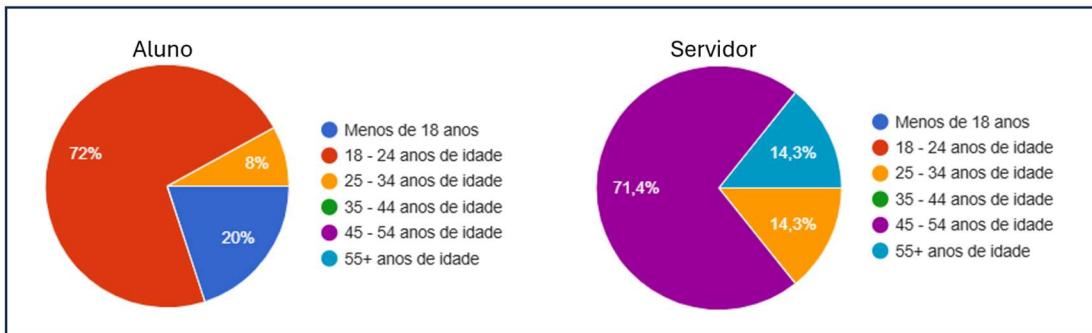
A primeira etapa do questionário consistiu no aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em que todos concordaram, indicando anuênci a em participar da pesquisa. A segunda etapa do questionário versou sobre aspectos sociodemográficos dos participantes. Na terceira etapa, o foco foram aspectos voltados ao uso dos laboratórios.

A análise dos dados que se segue trata os dados obtidos por meio de análise descritiva para as questões fechadas e pela técnica de análise de conteúdo para as questões abertas. Alguns dos gráficos, originalmente gerados pelo Google Forms e apresentados aqui, foram parcialmente adaptados para melhor apresentação, comparação visual e análise. A análise será iniciada com os dados sociodemográficos dos participantes (2ª etapa do questionário).

#### 5.1.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS DOS PARTICIPANTES

Nesta etapa, havia 8 questões para os alunos e 7 para servidores, sendo que as 6 primeiras questões foram iguais para ambos os públicos. Entre os dados obtidos nesta etapa, foram destacados os seguintes aspectos: faixa etária, deficiência, vínculo com o IFPB, escolha do curso (apenas para alunos) e área de formação (apenas para servidores).

**Gráfico 1 – Faixa etária dos participantes da pesquisa.**



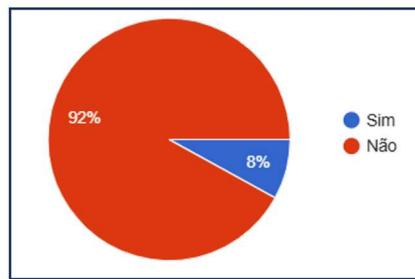
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A pergunta 2 do questionário indaga sobre a faixa etária dos participantes. Conforme o Gráfico 1, observa-se que 72% dos alunos se encontram na faixa etária de 18 a 24 anos e que, somados aos estudantes com menos de 18 anos, 92% apresentam idade inferior a 24 anos. Esse dado é relevante por dois motivos: primeiro, por indicar o público-alvo principal que utilizará o PE; segundo, por esse público enquadrar-se na geração de nativos digitais, um público “que já traz em seu seio conhecimentos teóricos e de manuseio das tecnologias digitais, ‘sabendo’ explorar com primazia o mundo virtual e o acesso às infinitas fontes e formas de informações” (Freitas, 2024, p. 86). Sua familiaridade com tecnologias e ambientes virtuais sugere que terão facilidade para o uso do LabMicro.

Para Lima (2020), a integração de artefatos tecnológicos, de recursos educacionais digitais e interativos pode contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem dessa geração. Nesse contexto, o LabMicro busca articular essas características geracionais com as demandas formativas da EPT, a exemplo dos cursos CTCA e CSTGA, configurando-se como uma ferramenta digital que não apenas apoia o estudo pré e pós-laboratorial, mas que também, em condições de restrição, viabiliza o exercício de práticas laboratoriais específicas.

Entre os servidores participantes, 71,4% estão na faixa etária de 45 a 54 anos. Considerando sua atuação em um Instituto Federal de Educação e a experiência com tecnologias educacionais após a pandemia de Covid-19, infere-se que esses servidores podem ser receptivos ao uso de ferramentas digitais para o ensino. Isso pode ser corroborado pela Resolução CNE n.º 1, artigo 8, inciso V (Brasil, 2021), que orienta o incentivo ao uso de recursos tecnológicos e recursos educacionais digitais como mediação do processo de ensino e de aprendizagem centrados no estudante.

**Gráfico 2 – Percentual de PcD entre os alunos.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A pergunta sobre a existência de alguma deficiência entre os participantes recebeu respostas afirmativas de apenas 8% do grupo dos alunos, sendo apenas 2, ambos identificados como surdos. Nenhum servidor relatou possuir alguma deficiência. Este baixo percentual de PcD (Gráfico 2) pode ser devido à pequena amostra do questionário (25 alunos respondentes). Entretanto, como profissional atuante nos laboratórios dos cursos CTCA e CSTGA, observo o crescimento do número de alunos PcD, principalmente no CTCA, incluindo surdos, alunos com baixa visão, neurodivergências e síndrome de Down. Assim, este dado é relevante, porque o PE incorporou recursos de acessibilidade e *design* inclusivo.

Ademais, dados de 2023 apontam que mais de 18,6 milhões de pessoas no Brasil possuem alguma deficiência (Brasil, 2023). Portanto, a criação de *sites*, aplicativos, vídeos ou qualquer outro conteúdo ou ambiente digital/virtual com acessibilidade, beneficia a todos, principalmente aquelas pessoas com algum tipo de deficiência, a exemplo de baixa visão, surdez, baixa audição severa, sujeitos que têm algum tipo de neurodiversidade etc.

Em relação ao local de moradia, foi perguntado “Em que cidade, bairro você mora?”. O Quadro 4 apresenta os resultados.

**Quadro 4 – Perfil demográfico dos participantes da pesquisa por localidade.**

Bairro	Cidade/Estado	Alunos	Servidores
Anatolia		-	1
Alto do Mateus		2	-
Bairro das Indústrias		1	-
Bancários		3	-
Bessa			1
Colinas do Sul		1	-
Cuiá		1	-

(continuação)

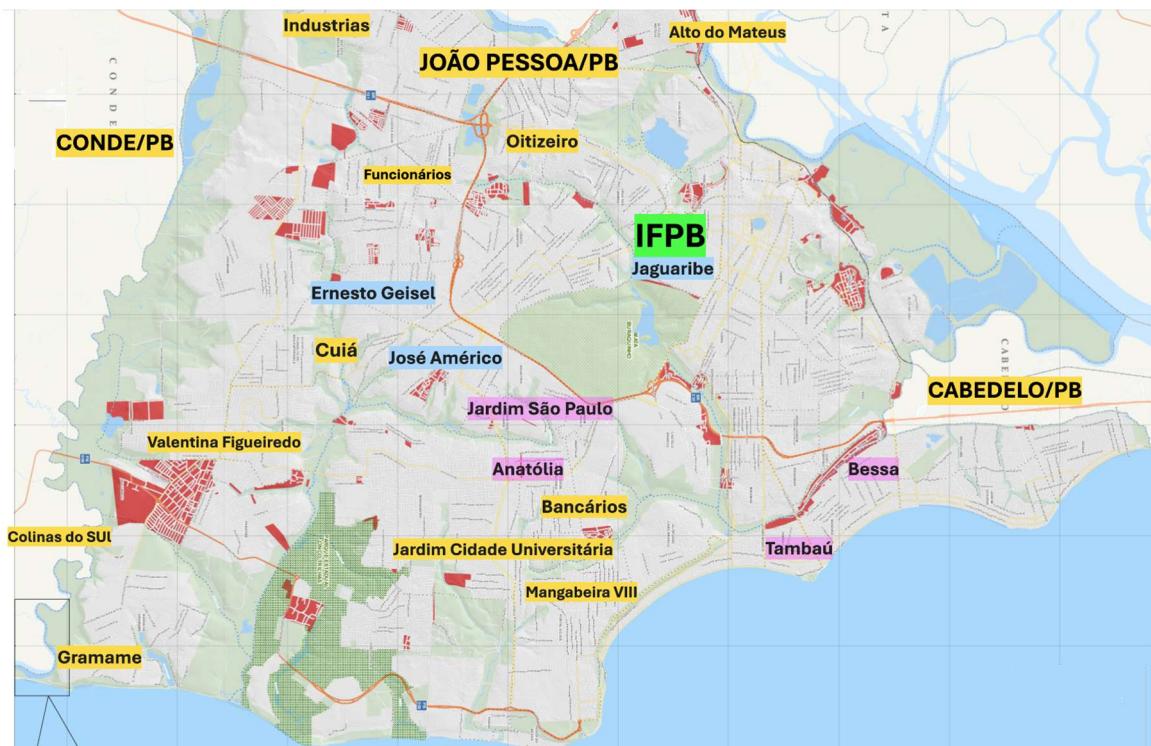
Bairro	Cidade/Estado	Alunos	Servidores
Ernesto Geisel	João Pessoa/PB	1	1
Funcionários IV		1	-
Gramame		1	-
Jardim Cidade Universitária		1	-
Jardim São Paulo		-	1
Jaguaribe		1	1
José Américo		3	1
Mangabeira 8		1	-
Oitizeiro		1	-
Tambaú		-	1
Valentina Figueiredo	Conde/PB	1	-
Intermares		1	-
Gurugi		1	-
Zona Rural		1	-

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Analizando as localidades (Figura 12) de moradia da maioria dos alunos e a distância destas ao IFPB – Cuiá (aproximadamente 8 km), Valentina Figueiredo (aproximadamente 10 km), Gramame e Colinas do Sul (aproximadamente 11 km), e cidades como Conde e Cabedelo (20 km e 15 km, respectivamente) segundo o Google Maps (2024) –, pode-se inferir que a escolha pelo Instituto se deve não apenas à sua referência em educação profissional e tecnológica, mas também à sua reputação de ensino público de qualidade e excelente estrutura.

Considerando que para essas localidades há oferta de ensino médio e superior (público e privado) mais próximos; a escolha dos alunos pelo IFPB parece transcender a questão da proximidade geográfica. Nesse cenário, o LabMicro se apresenta como um recurso estratégico para mitigar as barreiras da distância — ou a eventual indisponibilidade do laboratório físico —, oferecendo uma extensão do ambiente de aprendizado para além dos muros da instituição. Sua natureza digital permite o acesso à simulação e ao conteúdo de qualquer lugar, possibilitando aos estudantes revisar e treinar práticas remotamente, o que pode otimizar o tempo presencial dedicado às aulas.

**Figura 12 – Dados demográficos: distribuição geográfica dos alunos.**



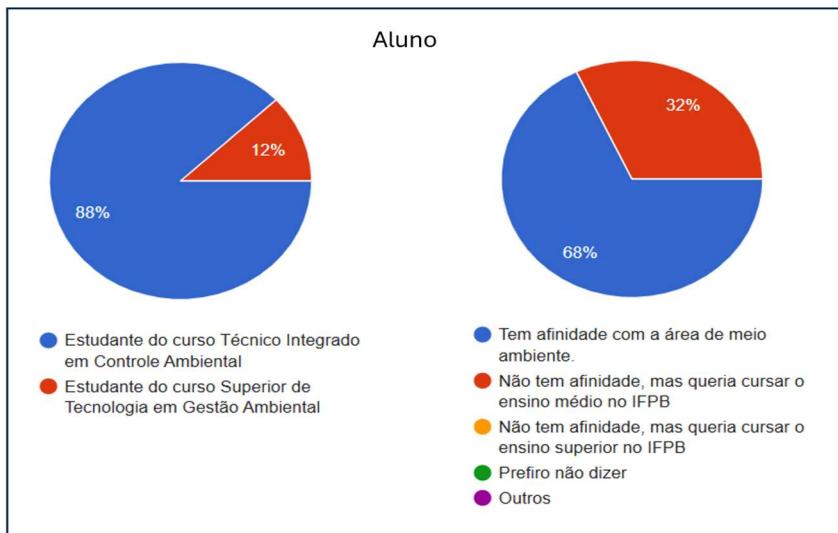
Fonte: Elaborada pela autora (2025) com base no Portal Filipeia<sup>9</sup> (2025).

A questão sobre o vínculo dos participantes com o IFPB (Gráfico 3) revelou que 88% dos respondentes são alunos do ensino médio técnico. Essa predominância reafirmou nossa direção em desenvolver um PE que se comunique com a maior parte do público jovem.

É importante ressaltar que o IFPB oferece outros cursos no ensino médio técnico na área de meio ambiente que não têm a nomenclatura específica de Controle Ambiental ou Gestão Ambiental, mas que se aproximam em suas grades curriculares. A maioria dos alunos desses cursos também pertence ao público jovem. Um exemplo é o Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, do *Campus Cabedelo*, que possui o componente curricular “Controle de Poluição da Água”. Este componente aborda, em seu conteúdo programático, métodos de análise de água, parâmetros bacteriológicos e laboratório de análise de água (IFPB, 2024). O LabMicro poderá ser interessante também para alunos de outros *campi* e não apenas localmente para uso de alunos do ensino médio de Controle Ambiental ou do superior de Gestão Ambiental do IFPB *Campus João Pessoa*.

<sup>9</sup> Disponível em: <https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/>

**Gráfico 3 – Vínculo do participante com o IFPB e escolha do curso.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Em relação à escolha do curso, a maior parte dos participantes (68%) optou pelo curso por afinidade com a área de meio ambiente, incluindo a maioria dos alunos do ensino médio e todos de Gestão Ambiental que responderam ao questionário. Por outro lado, 32% dos alunos do ensino médio escolheram o curso por outros motivos, que não foram detalhados. No entanto, pode-se considerar que, apesar de o IFPB ser uma instituição de referência em ensino profissional na Paraíba, muitos alunos buscam uma vaga na instituição devido ao reconhecimento pelo ensino gratuito e de qualidade que oferece.

Quanto ao vínculo dos servidores, tem-se que 5 participantes são docentes e atuam nos laboratórios dos cursos de Controle Ambiental e/ou Gestão Ambiental; e 2 como técnicos de laboratório, fornecendo suporte às atividades laboratoriais. Quanto à formação dos participantes, as áreas predominantes são Ciências Biológicas e Química, refletindo as áreas de atuação relacionadas aos laboratórios existentes. Outras áreas presentes, porém apenas com uma resposta para cada, foram agronomia e nutrição.

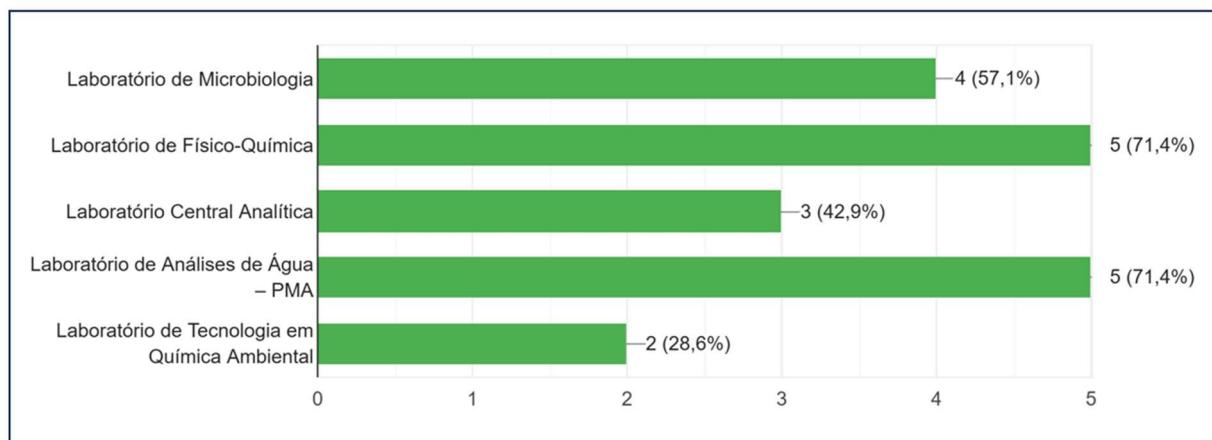
Findando os comentários sobre a segunda etapa do questionário, prosseguir-se-á com a análise dos dados da terceira etapa, as questões que tratam sobre aspectos relacionados ao uso do laboratório.

### 5.1.2 ASPECTOS RELACIONADOS AO USO DO LABORATÓRIO

Nesta etapa, serão analisadas as questões de maior relevância para a temática da pesquisa, que tratam principalmente sobre o uso do laboratório e a percepção dos participantes sobre sua importância no ensino e na EPT. A seguir, é apresentada a análise dessas questões.

O Gráfico 4, sobre a utilização dos laboratórios pelos servidores, indica que os Laboratórios de Físico-Química e de Análise de Água são os mais utilizados, com cinco menções cada, seguidos pelo Laboratório de Microbiologia. Essa concentração se deve, em grande parte, às atividades práticas das disciplinas técnicas dos cursos CSTGA e CTCA, que ocorrem principalmente nos Laboratórios de Físico-Química e de Microbiologia. Embora o Laboratório de Análise de Água não concentre atividades curriculares, ele abriga o projeto de extensão Programa Monitoramento de Água (PMA), do qual cinco servidores participam voluntariamente, atuando nos três laboratórios mais utilizados. Além disso, esse laboratório apoia, quando solicitado, atividades de pesquisa e algumas práticas de ensino dos cursos CTCA e CSTGA.

**Gráfico 4 – Laboratórios mais utilizados pelos servidores**



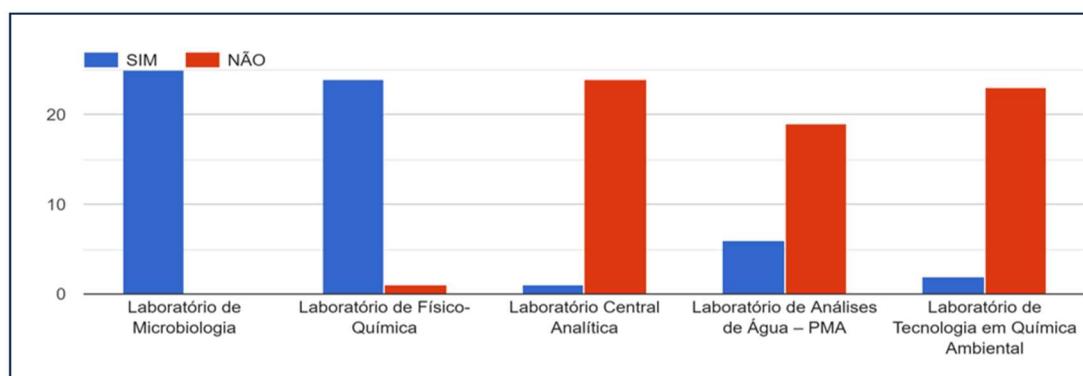
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Em contraste, os laboratórios Central Analítica e de Tecnologia em Química Ambiental apresentaram baixa utilização. O Laboratório de Tecnologia em Química Ambiental, com espaço físico reduzido, é voltado principalmente para pesquisa. Similarmente, o Laboratório Central Analítica, também de pequeno porte, não comporta turmas numerosas, especialmente as de ensino médio do CTCA, que costumam ter 40 alunos. Para realizar atividades práticas, uma turma desse tamanho precisaria ser dividida em grupos menores de 10 alunos, por exemplo. Contudo, essa subdivisão seria inviável do ponto de vista logístico e temporal, pois a carga

horária fixa das disciplinas não permite que o docente ministre a mesma aula quatro vezes. Além disso, muitas práticas exigem um tempo de execução que, frequentemente, ocupa todo o bloco de tempo disponível para a aula, o que torna a fragmentação desse período pedagogicamente improdutiva. Diante dessa inviabilidade prática, a alternativa é a demonstração das análises, com a maior parte dos alunos observando e apenas alguns realizando a prática experimental. Essa limitação reduz as oportunidades de participação ativa e, consequentemente, diminui a utilização do laboratório para o ensino, reforçando a necessidade de uma futura adequação do espaço para comportar um número maior de alunos.

O Gráfico 5, sobre a utilização dos laboratórios pelos alunos, indica que os laboratórios de Microbiologia e Físico-Química são os dois mais utilizados. O que já era de se esperar pelo que foi apresentado no gráfico dos servidores, uma vez que são nesses laboratórios que ocorrem a realização das atividades práticas das disciplinas técnicas ministradas pelos professores com auxílio dos técnicos. Já o laboratório de Análise de Água, que tem grande utilização pelos servidores, possui baixa utilização pelos alunos. Isso se deve ao fato desse laboratório acolher diariamente apenas um ou dois alunos de CTCA e CSTGA, que são estagiários do Programa Monitoramento de Água, não ocorrendo atividades letivas com toda a turma, apenas situações pontuais de suporte às aulas ou visitação, por exemplo.

**Gráfico 5 – Laboratórios mais utilizados pelos alunos.**



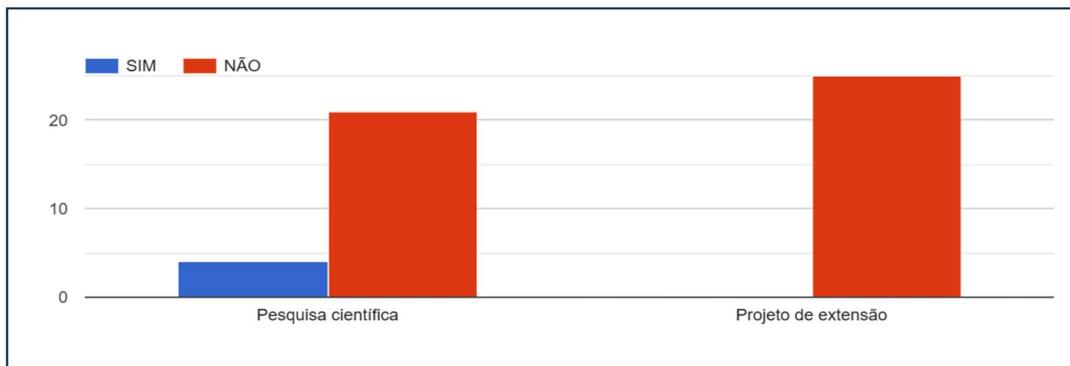
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Em relação aos laboratórios Central Analítica e de Tecnologia em Química Ambiental, a baixa utilização destes servidores se reflete na baixíssima utilização pelos alunos, pois o acesso a eles geralmente requer o acompanhamento de professor ou técnico. Isso indica poucas atividades de pesquisa nesses laboratórios e, consequentemente, poucas oportunidades dos alunos de vivenciarem a pesquisa científica, como se verá mais adiante.

Quando indagados sobre "Para quais atividades você mais utiliza os laboratórios?", constatou-se que, entre os servidores, a realização de aulas práticas e a organização e preparo de materiais para essas atividades são predominantes, com 85,7% das respostas. Os laboratórios também são utilizados em menor escala para aulas teóricas, atividades de pesquisa científica, projetos de extensão e para o desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), registrando 42,9% (3 servidores).

Em relação aos alunos, 100% responderam que utilizaram o laboratório para aulas práticas e teóricas, isso porque em algumas disciplinas técnicas as aulas teóricas são frequentemente ministradas no próprio laboratório. No entanto, um baixo percentual indicou utilização para atividades de pesquisa científica e desenvolvimento de TCC, sendo 8% (2 alunos) e 12% (3 alunos), respectivamente. Nenhum aluno relatou ter utilizado os laboratórios para atividades de extensão. Esses baixos percentuais para pesquisa científica e atividades de extensão (Gráfico 6) são confirmados pelos resultados obtidos quando foi perguntado aos alunos se "Já participou ou participa de alguma atividade de pesquisa científica ou projeto de extensão nos laboratórios?", com apenas 4 alunos (16%) confirmando participação em atividades de pesquisa científica e nenhum em atividades de extensão.

**Gráfico 6** – Participação dos alunos em atividades de pesquisa e extensão.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Esse baixo número de alunos envolvidos em pesquisa científica e extensão indica que tais práticas ainda não ocupam lugar central no cotidiano dos laboratórios com os discentes. Com base nos dados desta pesquisa, não é possível afirmar em que medida esse cenário decorre prioritariamente da oferta reduzida de projetos por parte dos servidores ou do interesse e da disponibilidade dos estudantes, sendo provável que envolva uma combinação de fatores. Entre os participantes, predominam alunos do ensino médio integrado, o que sugere que essa realidade é vivenciada com maior intensidade nesse nível de ensino.

A curricularização da extensão nos cursos do ensino médio técnico ainda não ocorreu, o que pode contribuir para o baixo percentual de alunos envolvidos com atividades de extensão e para a existência de menos oportunidades institucionalizadas de participação discente em projetos dessa natureza. No entanto, a atividade de pesquisa como princípio pedagógico está prevista entre os princípios gerais da EPT na Resolução MEC n.º 1/2021 (Brasil, 2021) e nas diretrizes para os cursos do ensino médio técnico, segundo a Resolução MEC n.º 6/2012 (Brasil, 2012).

As resoluções mencionadas colocam a pesquisa como um pilar importante no processo educativo em um mundo em permanente transformação. Conforme estabelece a Resolução MEC n.º 1/2021, a pesquisa contribui de múltiplas maneiras: para o estudante, ao promover a produção de conhecimento, estimulando a curiosidade e a busca por respostas, tornando-o protagonista de sua própria aprendizagem; para o desenvolvimento do trabalho, ao fortalecer não apenas habilidades cognitivas, mas também competências como trabalho em equipe, comunicação, criatividade e resolução de problemas; e, por fim, para a promoção de intervenções com impacto social, ao preparar estudantes para atuarem como agentes de transformação capazes de identificar problemas e propor soluções para as demandas da comunidade e para questões sociais mais amplas.

Além disso, a pesquisa é uma das formas de se estabelecer a prática profissional na EPT (Brasil, 2012; Brasil, 2021). Logo, a pesquisa científica é uma ferramenta que contribui para formação dos alunos, para uma aprendizagem mais ativa e protagonista, formando-os de maneira mais consciente e engajada com a sociedade.

A discrepância entre as diretrizes das Resoluções MEC n.º 1/2021 e n.º 6/2012 e a prática observada nos laboratórios indica a necessidade de promover ações que incentivem e facilitem o desenvolvimento de projetos e a participação dos alunos nessas atividades. Um caminho possível para isso é o incentivo e fomento a projetos, capacitação de servidores (professores e técnicos) e a melhoria da infraestrutura dos laboratórios para o desenvolvimento da pesquisa e da extensão nesses ambientes.

Ao serem questionados sobre se gostam das aulas ou atividades desenvolvidas nos laboratórios, todos os alunos afirmaram gostar. Inclusive, 88% (22 alunos) relataram gostar muito e aprender bastante com as atividades práticas, demonstrando um alto grau de satisfação (Gráfico 7). Quando alunos e servidores foram indagados: "Em sua opinião, o laboratório é um espaço formador de conhecimento?", tanto alunos quanto servidores concordaram unanimemente, indicando que é um espaço fundamental para a construção de saberes. Esses resultados evidenciam a importância de que as atividades nos laboratórios não se restrinjam às

atividades programadas nas disciplinas técnicas, mas que se expandam para outras possibilidades, como a pesquisa e a extensão.

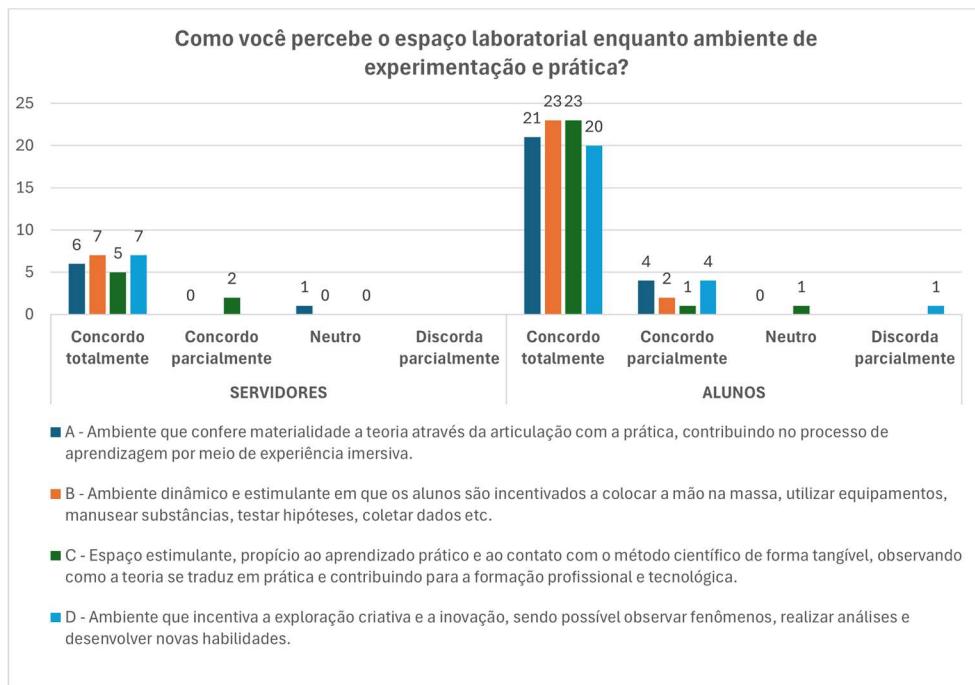
**Gráfico 7** – Grau de satisfação dos alunos com as atividades laboratoriais.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Outra questão apresentada aos participantes da pesquisa foi: “Como você percebe o espaço laboratorial enquanto ambiente de experimentação e prática?”. Os resultados, relativos ao grau de concordância dos participantes, são apresentados no Gráfico 8, utilizando a escala Likert.

**Gráfico 8** – Percepção do laboratório como ambiente de experimentação e prática.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Quanto à percepção do espaço laboratorial como ambiente de experimentação e prática, os resultados apresentados no Gráfico 8 indicam uma visão positiva por parte de ambos os grupos (alunos e servidores), com a maioria dos participantes concordando totalmente com as afirmações.

Entre os alunos, as duas afirmações que tiveram o maior número de concordância foram B e C (23/25 alunos); entre os servidores, B e D (7/7 servidores). Porém, as quatro afirmativas não promoveram variação significativa em número, indicando uma estabilidade (concordância) na percepção de alunos e servidores sobre o conteúdo das afirmações. Dessa forma, pode-se dizer que alunos e servidores destacam as quatro afirmativas, ou seja, as quatro refletem a percepção predominante de ambos os grupos sobre o espaço laboratorial como ambiente de experimentação e prática.

Buscando compreender mais profundamente as afirmativas, foram destacados os aspectos e elementos mais centrais — causa mais provável para o elevado nível de concordância de alunos e servidores sobre elas — e as teorias de aprendizagem e autores nos quais elas podem se apoiar.

#### *5.1.2.1 Afirmação A — Materialidade da Teoria ou Relação Teoria e Prática*

Na afirmação A, a maioria (21/25 alunos e 6/7 servidores) concordou que o laboratório fornece um elo tangível entre teoria e prática por meio de experiências imersivas. Isso se alinha com a teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (Moreira; Masini, 1982), em que o novo conhecimento é conectado a estruturas cognitivas existentes, contribuindo significativamente para a compreensão dos conceitos.

Nessa mesma direção, Costa, Filho e Lemos (2021) afirmam que a articulação entre teoria e prática possibilita aos estudantes uma reinvenção do pensamento, uma vez que a teoria oferece subsídios para a análise crítica da prática, enquanto esta, por sua vez, alimenta a construção de novos conhecimentos teóricos.

Considera-se que a conexão entre teoria e prática é um elemento de relevância e destaque, visto que é um aspecto que permeia a aprendizagem na EPT, sendo uma recomendação legal (Brasil, 2021) às instituições aplicarem esta relação no ensino. No entanto, os participantes da pesquisa provavelmente não pensaram na correlação legal ao se depararem com a afirmação que destacou essa conexão teoria e prática facilitada pelos laboratórios, mas sim por perceberem o quanto importante e forte é para o ensino e aprendizagem e para a formação integral do estudante na EPT.

### *5.1.2.2 Afirmação B — Ambiente Estimulante e Aprendizagem Ativa*

Na afirmação B, a maioria dos participantes (23/25 alunos e 7/7 servidores) concorda que o laboratório é um espaço dinâmico e estimulante, onde são incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem. Essa visão se apoia na filosofia de “aprender fazendo” de Dewey (1979), que defende que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando os alunos estão ativamente envolvidos em atividades práticas e experimentais. A natureza prática do laboratório, descrita como “colocar a mão na massa”, usar equipamentos, manipular substâncias e testar hipóteses, ou seja, experienciar, reflete diretamente essa abordagem.

A afirmação B alinha-se também à teoria das inteligências múltiplas de Gardner (2000), já que o laboratório oferece um ambiente rico em estímulos que podem despertar e fortalecer diversas inteligências, como:

- a) Inteligência Lógico-Matemática: a análise de dados e resolução de problemas no laboratório exigem raciocínio lógico e habilidades matemáticas;
- b) Inteligência Cinestésico-Corporal: através da manipulação de materiais, execução de experimentos e uso de instrumentos que exigem coordenação motora;
- c) Inteligência Interpessoal: o trabalho em equipe, a troca de ideias e a colaboração em projetos desenvolvem habilidades de comunicação e interação social.

### *5.1.2.3 Afirmação C — Aprendizado prático e Método Científico*

A maioria dos alunos e servidores (23/25 alunos e 5/7 servidores), na afirmação C, concorda totalmente que o laboratório é um espaço estimulante para o aprendizado prático e o contato com o método científico. Isso enfatiza a função do laboratório como um espaço para aprendizado prático, onde habilidades importantes para a formação e atuação profissional podem ser desenvolvidas, sendo importante para futuras carreiras dos estudantes, consistente com as ideias de Teixeira (2007) sobre a relevância social da educação.

A afirmativa também sugere que o laboratório é percebido como um ambiente que permite aos alunos vivenciarem o método científico de forma tangível. Ao pesquisar, testar hipóteses, realizar experimentos, operar equipamentos, coletar amostras, dados e analisar resultados, por exemplo, os alunos se aproximam da realidade da pesquisa e da investigação, desenvolvendo o raciocínio científico – o que também reflete o pensamento de Teixeira (2007), que defendia a importância da aprendizagem prática e da investigação científica na educação.

#### *5.1.2.4 Afirmação D — Exploração Criativa e Inovação*

A afirmação D destaca o potencial do laboratório para estimular a criatividade e a inovação, mesmo sendo um ambiente controlado. A liberdade para explorar, observar e analisar fenômenos dentro de condições seguras permite que os alunos desenvolvam curiosidade, pensamento crítico e criativo, além de ideias inovadoras para seu campo de estudo e atuação.

Embora o resultado dessa afirmação tenha sido positivo (20/25 alunos e 7/7 servidores), ela apresenta um índice de concordância um pouco menor do que as afirmações anteriores entre os alunos. Talvez isso indique a necessidade de ampliar as oportunidades para exploração criativa e inovação, como o desenvolvimento de mais atividades de pesquisa e extensão, por exemplo, que envolvam práticas laboratoriais. Essa necessidade fica evidente quando se nota que foi relatado anteriormente o baixo número de alunos (apenas 16%, ou 4/25) que participaram de atividades dessa natureza.

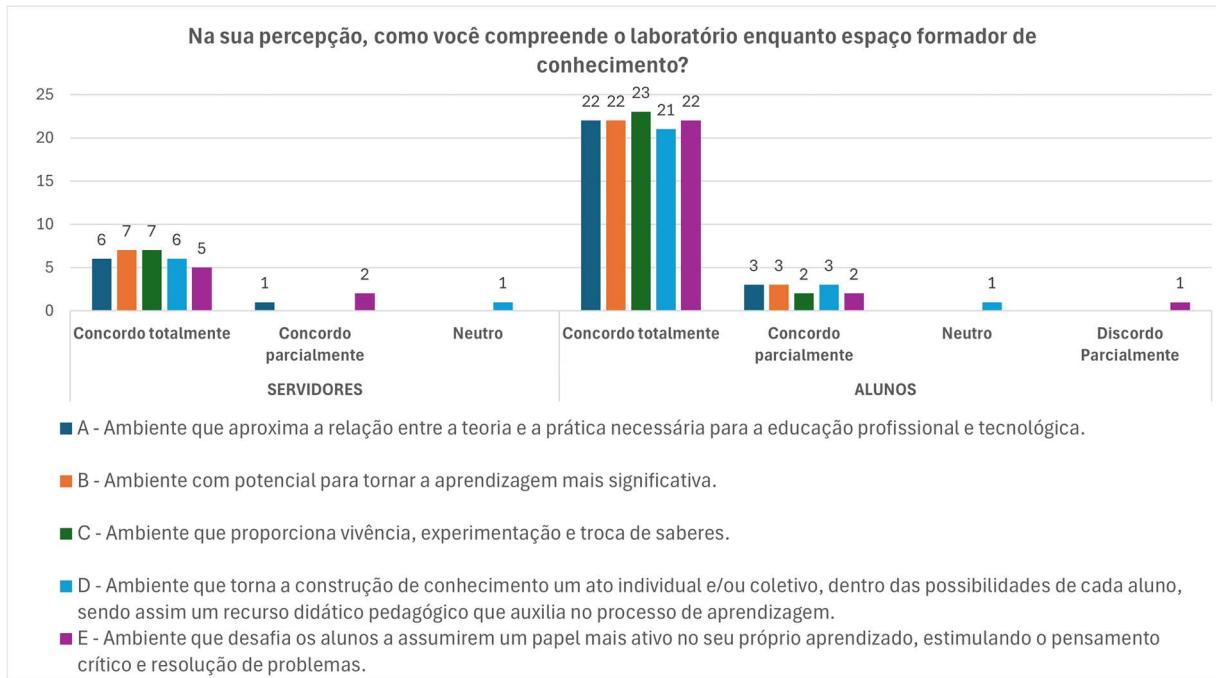
Ao facilitar a exploração, descoberta e inovação, o ambiente laboratorial se alinha aos princípios da teoria das inteligências múltiplas de Gardner (2000), que reconhece que os alunos têm diferentes talentos e aprendem de maneiras variadas. Assim, ambientes escolares como os laboratórios técnicos dos IFs são importantes para desenvolver habilidades através do uso e aplicação de diversos recursos materiais, equipamentos, instrumentos, técnicas de análise entre outros. Dessa forma, o laboratório se configura como um espaço de múltiplas oportunidades onde os alunos podem experimentar, criar, inovar e desenvolver seus talentos individuais. Ao dominar técnicas e ferramentas específicas, os estudantes se preparam para enfrentar os desafios do mundo real em suas áreas e contribuir para o avanço da ciência e da tecnologia.

Em síntese, as respostas à questão 18 revelam que o espaço laboratorial é percebido pelos usuários como um ambiente rico em oportunidades de aprendizagem, que conecta a teoria à prática, tornando-a mais concreta e compreensível. O laboratório instiga os alunos em atividades práticas, estimulando a experimentação e a investigação, além de promover o contato com o método científico de forma tangível, desenvolvendo o raciocínio científico e mais aptidão para solucionar problemas.

O laboratório também incentiva a criatividade e a inovação, oferecendo um espaço para explorar ideias, experimentar e buscar soluções inovadoras. Essa percepção positiva destaca a importância de integrar a prática experimental ao processo de ensino-aprendizagem, tornando o laboratório um ambiente dinâmico e estimulante que contribui para a formação de alunos mais participativos e preparados para os desafios acadêmicos e profissionais da sua área técnica.

Seguindo a análise, os alunos e servidores foram indagados sobre como compreendem o laboratório, agora enquanto espaço formador de conhecimento. Os resultados apresentados no Gráfico 9 mostram o número de concordância das afirmações dos respondentes.

**Gráfico 9 – Percepção do laboratório como espaço formador de conhecimento.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Em relação à compreensão do laboratório como espaço formador de conhecimento, as respostas dos alunos e servidores demonstram alta concordância com as cinco afirmativas propostas (A, B, C, D, E). Isso indica que as cinco afirmações confirmam a percepção do laboratório como um ambiente propício para a construção de conhecimento.

De modo semelhante à questão anterior sobre a percepção do espaço laboratorial como ambiente de experimentação e prática, buscou-se compreender as afirmativas A, B, C, D e E, com foco nos elementos considerados centrais.

#### 5.1.2.5 Afirmação A — Relação Teoria e Prática & Afirmação B — Aprendizagem Significativa

As afirmativas A e B, ao se complementarem, reiteram os temas da aprendizagem significativa de Ausubel (Moreira; Masini, 1982) e da conexão entre teoria e prática, já abordados anteriormente. A alta concordância nas duas afirmações (A: 22/25 alunos e 6/7 servidores; B: 22/25 alunos e 7/7 servidores) sugere que o laboratório preenche a lacuna entre

o conhecimento teórico e a aplicação prática, oferecendo um contexto significativo para a aprendizagem.

Segundo Souza e Tauchen (2015, p. 165), o laboratório é um espaço formativo onde são desenvolvidas “atividades pedagógicas intencionais e dirigidas por objetivos relacionados ao ensino e à aprendizagem de diferentes saberes, de forma a favorecer a integração dos conhecimentos”. No contexto da EPT, as atividades práticas que ocorrem em laboratório correspondem a uma considerável parcela da carga horária dos cursos por ser um ambiente que amplia as possibilidades de aplicação de saberes em contextos reais. No laboratório técnico, procura-se, de forma intencional, transpor conteúdos curriculares específicos do curso para o contexto prático, respondendo às exigências que acompanham cada formação técnica e auxiliando o aluno a compreender a aplicação dos saberes em sua futura profissão e na sociedade, isso é particularmente fundamental para ocorrer a aprendizagem significativa.

Conforme Ausubel (2003), os indivíduos tendem a se dedicar mais e sentem-se mais motivados quando as atividades de aprendizagem fazem sentido. Essa é uma das explicações para a superioridade da aprendizagem significativa sobre a memorização: “quando a aprendizagem surge acompanhada de interiorização, de sentido e de compreensão das relações, formam-se vestígios estáveis que se recordam durante mais tempo” (Ausubel, 2003, p. 15). Ou seja, quando o aluno encontra um “sentido” – a relevância do conteúdo para a sua formação, para os seus interesses e objetivos –, ele aguça a curiosidade intelectual e a perspectiva de adquirir novos conhecimentos e aplicá-lo de forma eficaz, em vez de ter uma postura de desmotivação, como a que a aprendizagem por memorização pode provocar.

Assim, o potencial para uma aprendizagem significativa em ambientes como o laboratório é elevado, pois os alunos não apenas recebem informações passivamente, mas constroemativamente o conhecimento. Dessa forma, configura-se como um ambiente pedagógico propício para a aplicação dos princípios da teoria de Ausubel, promovendo uma integração da teoria com a prática dos saberes curriculares. Essa convergência impulsiona a construção de significados e, consequentemente, a construção do conhecimento necessário para a formação profissional e acadêmica do aluno.

#### *5.1.2.6 Afirmiação C — Vivência, experimentação e troca de saberes*

A concordância dos alunos (23/25) e a totalidade entre os servidores com a afirmativa C, que destaca o laboratório como espaço propício para vivência e experimentação, encontram respaldo na teoria de Dewey (1979), que enfatiza a importância da experiência na

aprendizagem. Segundo Moreira (2021), o objetivo educacional na ótica de Dewey é proporcionar experiências que, ao se entrelaçarem com as vivências dos alunos, estimulem o interesse, a interpretação e a reflexão, levando à construção do conhecimento. Para Dewey (1979, p. 84), “o aprendizado deve se desenvolver a partir de condições de experiência que deem origem a uma busca ativa por informação e novas ideias”, que devem levar à expansão da matéria de estudo, preparando o aluno para uma vida de aprendizado e crescimento. Além disso, os estudantes devem ser “estimulados a refletir sobre suas experiências e compartilhá-las com seus colegas” (Moreira, 2021, p. 144). Esse entendimento também reflete as ideias de Anísio Teixeira (2007), que acreditava que a aprendizagem se concretiza por meio de experiências vividas e reais, de forma que a escola deveria ser ativa, prática, centrada em experiências e no trabalho.

A relevância do laboratório como espaço de vivência, experimentação e troca de saberes também encontra eco na pedagogia de Paulo Freire (1967, 1987) sobre educação, que valoriza o diálogo e a interação na construção do conhecimento. Nesse espaço, os alunos interagem entre si, com os professores e com o objeto de estudo, fomentando a troca de experiências e a construção coletiva do saber.

Nessa linha de pensamento, Freire (1967) ressaltava a importância de uma educação que cultivasse o diálogo constante, a revisão crítica dos próprios achados e a análise contínua das descobertas. Para o autor, o diálogo é o “movimento constitutivo da consciência” (Freire, 1987), ou seja, é por meio da interação e do intercâmbio de ideias que os indivíduos desenvolvem a capacidade de compreender o mundo e a si mesmos.

Sob a ótica de Dewey, Teixeira e Freire, a vivência, as experiências educativas e a troca de saberes emergem como elementos importantes na construção do conhecimento. Essas relações encontram terreno fértil em atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas em laboratórios, onde o conhecimento é construído, cocriado e compartilhado por alunos, professores e técnicos, em um processo contínuo de aprendizagem e desenvolvimento.

#### *5.1.2.7 Afirmação D — Construção individual e coletiva do conhecimento*

A afirmação D coloca em evidência o laboratório como um ambiente que possibilita a construção de conhecimento tanto de forma individual quanto coletiva. A maioria dos alunos (21/25 alunos) e servidores (6/7 servidores) reconhece o laboratório dessa maneira.

Pode-se interpretar essa concordância à luz da abordagem socioconstrutivista de Lev Vygotsky sobre a importância da interação social na aprendizagem e para o desenvolvimento

humano (Taille; Oliveira; Dantas, 2019). Na perspectiva socioconstrutivista de Vygotsky, a construção do conhecimento transcende a análise isolada do indivíduo ou do contexto, concentrando-se na interação dinâmica entre ambos (Moreira, 2021).

Dessa forma, a interação social, para Vygotsky, é o veículo fundamental para a transmissão dinâmica do conhecimento (Moreira, 2021). Segundo o teórico, “a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas” (Taille; Oliveira; Dantas, 2019, p. 36). No contexto laboratorial, os alunos têm a oportunidade de interagir entre si, com professores e técnicos, recebendo o apoio necessário para superar suas dificuldades e construir o conhecimento de forma colaborativa.

#### *5.1.2.8 Afirmativa E — Papel ativo do aluno*

A afirmativa E ressalta o laboratório como um ambiente que impulsiona o aluno a assumir um papel ativo no aprendizado, perspectiva corroborada pela concordância da maioria dos alunos (22/25) e servidores (5/7). Essa compreensão ecoa no conceito de "aprender fazendo" de Dewey (1979), já abordado anteriormente. O laboratório, como espaço de experimentação e investigação, coloca o aluno no centro do processo, desafiando-o a agir. A experimentação, com seus erros e acertos, permite que os alunos reflitam sobre suas ações, aprendam com seus erros e testem hipóteses, alinhando-se à filosofia da aprendizagem experiencial defendida por Dewey, um processo ativo e construtivo.

A pedagogia de Freire (1967, 1987) também converge com essa ideia do aluno como protagonista do aprendizado. Freire defende um ensino ativo e dialógico, no qual o educando assume o papel de sujeito e protagonista, tanto na dimensão individual quanto na dimensão social, em um processo de interação entre educador e educando (Freire, 1967, 1987; Moreira, 2021). Nesse sentido, o laboratório configura-se como um espaço propício para uma prática de ensino dialogada, envolvendo pesquisa e construção coletiva.

A pedagogia de Freire (1967, 1987) também converge com essa ideia do aluno como protagonista do aprendizado. Freire defende um ensino ativo e dialógico, no qual o educando assume o papel de sujeito e protagonista, tanto na dimensão individual quanto na dialógica dimensão social, em um processo de interação entre educador e educando (Freire, 1967, 1987; Moreira, 2021). Nesse sentido, o laboratório configura-se como um espaço propício para a prática do ensino dialogado, envolvendo pesquisa e construção coletiva.

A afirmação E também encontra ressonância na visão progressista de Anísio Teixeira, que defendia uma educação mais ativa e participativa. Para Teixeira (2007), o ensino deveria se concretizar por meio do trabalho e da ação, e não apenas pela palavra e exposição. O laboratório, ao fornecer acesso às experiências práticas relevantes para o campo profissional, configura-se como um ambiente estimulante para o aprendizado ativo.

Por fim, a afirmativa E também encontra correspondência na perspectiva sociocultural de Vygotsky, que destaca a importância da interação social em ambientes nos quais os alunos são incentivados a assumir um papel mais ativo na sua aprendizagem, impulsionando o desenvolvimento cognitivo (Moreira, 2021) e fomentando o pensamento crítico necessário para compreender e transformar a realidade.

Diante do exposto, o usuário percebe o laboratório como um espaço multifacetado, que promove a aprendizagem significativa, prática, colaborativa, experiencial e investigativa. É um ambiente que integra teoria e prática, estimula a construção individual e coletiva do conhecimento e posiciona o aluno como protagonista de sua jornada de aprendizado. O laboratório, portanto, é um ambiente rico e complexo, que oferece diversas oportunidades para a integração de diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para a formação integral dos estudantes.

Prosseguindo na análise dos dados, foi perguntado apenas para pessoas com deficiência (PcD): “Você se sente assistido/incluído no ambiente do laboratório?”. Foram obtidas apenas duas respostas, visto que apenas dois alunos, entre os participantes da pesquisa, declararam ter deficiência, ambos surdos, conforme mencionado no início deste capítulo. As respostas foram as seguintes: “*Tem acessibilidade ótima pra mim, eu aprendi visual como fazer laboratório aprender desenvolvimento conseguir*” (aluno 1); “*Eu sou surda, utilizo intérpretes de Libras e me comunico por meio deles. Também aprendo através da prática e entendo visualmente as atividades no laboratório*” (aluno 2).

Apesar do número reduzido de respostas, procedeu-se à análise de conteúdo, identificando duas categorias analíticas a partir da leitura das respostas: acessibilidade física e acessibilidade pedagógica. Na categoria “acessibilidade física”, foram reunidos trechos que indicavam a existência de recursos e/ou adaptações físicas que possibilitam a participação de alunos com deficiência nas atividades do laboratório. Na categoria acessibilidade pedagógica, foram classificados trechos que evidenciavam métodos e recursos pedagógicos para atender às necessidades dos alunos com deficiência. O Quadro 5 apresenta a organização dos dados para facilitar a visualização.

**Quadro 5** – Organização dos dados nas categorias: acessibilidade física e pedagógica.

Pergunta		
Você se sente assistido/incluído no ambiente do laboratório?		
Categorias	Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)	Alunos (as)
<b>Acessibilidade Física</b>	" <i>Tem acessibilidade ótima pra mim</i> "	Aluno 1
<b>Acessibilidade Pedagógica (comunicação e interação)</b>	" <i>aprendi visual como fazer laboratório</i> "	Aluno 1
	" <i>utilizo intérpretes de Libras e me comunico por meio deles</i> "	Aluno 2
	" <i>Também aprendo através da prática e entendo visualmente as atividades no laboratório</i> "	Aluno 2

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

Analizando as respostas obtidas na categoria "acessibilidade física" do laboratório, o aluno 1 destaca: "*acessibilidade ótima pra mim*", o que sugere a presença de recursos e adaptações físicas que facilitam sua participação nas atividades. É importante ressaltar que o aluno em questão é surdo. A infraestrutura básica dos cinco laboratórios (Microbiologia, Análise de Água, Central Analítica, Tecnologia em Química Ambiental e Físico-Química) atende às necessidades de alunos com perfil semelhante. Contudo, alunos com deficiência locomotora ou mobilidade reduzida, como cadeirantes, teriam grande dificuldade de acesso à maioria dos laboratórios, pois os quatro primeiros estão localizados no primeiro andar da Unidade Acadêmica 1 (UA1), com acesso exclusivo por escadas, sem elevador ou rampa.

Costa (2020, p. 242), ao discutir acessibilidade no ambiente escolar, afirma que “um ambiente inclusivo é aquele que proporciona o acesso e a participação de todos os seus usuários a todos os ambientes e atividades, com autonomia”. Nesse caso, a ausência de um recurso físico adequado, como um elevador para cadeiras de rodas, para acesso aos quatro laboratórios técnicos mencionados, impede que alunos cadeirantes, por exemplo, realizem as atividades curriculares, cerceando seu direito de usufruir do ensino e de viver a escola integralmente, diferentemente de alunos sem barreiras físicas de acesso.

Na categoria "acessibilidade pedagógica", a frase "*utilizo intérpretes de Libras e me comunico por meio deles*" evidencia a necessidade de recursos de acessibilidade específicos para a comunicação e a inclusão de alunos com deficiência auditiva, como os intérpretes de Libras. Os trechos "*aprendi visual como fazer laboratório*" e "*Também aprendo através da prática e entendo visualmente as atividades no laboratório*" destacam que o aluno se beneficia

de abordagens pedagógicas que valorizam a experiência prática e a comunicação visual, tornando o laboratório um espaço rico para tais práticas.

Apesar da pequena amostra, as duas respostas convergem para uma percepção positiva da acessibilidade e inclusão no laboratório, na visão dos dois alunos com deficiência auditiva. Contudo, é possível inferir que a ausência de recursos de acessibilidade física e pedagógico-tecnológica representa um obstáculo significativo para a aprendizagem e a construção do conhecimento.

Ao ser indagado aos alunos “Como a sua participação em atividades no laboratório influencia/pode influenciar na sua formação profissional futura?”, foram obtidas vinte e cinco respostas. Após a compilação e leitura aprofundada de todas, foram identificadas as unidades de significado e temas recorrentes, resultando em três categorias: i) Relação Teoria e Prática; ii) Experiência Prática; e iii) Oportunidade de Carreira.

Na categoria Relação Teoria e Prática (RTP), foram relacionadas as respostas que demonstram a conexão entre a teoria aprendida em sala de aula e a prática realizada no laboratório, enfatizando como a prática laboratorial auxiliou na compreensão da teoria e na aplicação dos conceitos teóricos. Na categoria Experiência Prática (EP), foram relacionadas as respostas que focam na importância da experiência prática em si para o aprendizado, no desenvolvimento de habilidades práticas, no contato com equipamentos e materiais, e na familiaridade com o ambiente laboratorial. Por fim, em Oportunidade de Carreira (OC), foram incluídas as respostas que destacaram a influência da experiência em laboratório na escolha profissional, na abertura de novas oportunidades de carreira ou na preparação para o mundo de trabalho.

O Quadro 6 apresenta a organização das respostas (R) e suas respectivas categorias, para melhor entendimento e visualização. Os trechos em itálico foram a base para o agrupamento das respostas em unidades de significado e a criação das categorias RTP, EP e OC.

**Quadro 6** – Percepção discente sobre o impacto do laboratório na formação profissional.

<b>Pergunta</b>			
<b>Como a sua participação em atividades no laboratório influencia/pode influenciar na sua formação profissional futura?</b>			
<b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>		
	<b>RTP</b>	<b>EP</b>	<b>OC</b>
R1 “Experiência com ambientes laboratoriais <i>é importante para quem deseja seguir na área de saúde (OC)</i> em cursos como farmácia ou biomedicina por exemplo.”			X
R2 “Proporcionou <i>abrir os parâmetros para vários ramos profissionais (OC)</i> que antes eu não sabia que poderia atuar.”			X
R3 “ <i>Aprendendo melhor como utilizar instrumentos de laboratório (EP)</i> na área que quero cursar.”		X	
R4 “A vivência com as atividades realizadas no laboratório <i>facilita numa compreensão mais profundidade de técnica e metodologias (EP)</i> . Além também da colaboração e comunicação em trabalhos em equipe.”		X	
R5 “ <i>Se adquire um visão mais ampla em relação as análises (EP)</i> de microbiológicas e físico-químicas.”		X	
R6 “Com certeza me fez <i>vivenciar experiências muito importantes e significantes (EP)</i> para minha formação atual e futura.”		X	
R7 “ <i>Graças as práticas laboratoriais fica muito mais fácil compreender a teoria (RTP)</i> , trazendo <i>mais segurança em uma execução futura como profissional (OC)</i> .”	X		X
R8 “Com identificação na prática do curso de Controle Ambiental, como em análise de água. Além de <i>maior entendimento da parte teórica (RTP)</i> , que caracteriza parte do curso técnico.”	X		
R9 “A participação em atividades no laboratório me ajuda a <i>adquirir habilidades técnicas, conhecimento prático e experiência (EP)</i> que são <i>fundamentais para a minha formação profissional futura. (OC)</i> ”		X	X
R10 “ <i>É o único momento que nos proporciona experiência prática (EP)</i> , sendo esta, <i>importante para ingressar no mercado de trabalho (OC)</i> .”		X	X

(continuação)

R11 “Através da <i>experiência que obtive nos laboratórios sinto mais segurança de aplicar os métodos e técnicas (EP)</i> na minha formação futura.”		X	
R12 “ <i>Conheço os métodos e materiais (EP)</i> a serem utilizados.”		X	
R13 “Na parte de microbiologia, <i>podemos utilizar em várias áreas da faculdades</i> várias técnicas que foram ensinadas (EP).”		X	
R14 “Eu acredito que com o laboratório eu <i>consegui na prática entender um assunto complexo na teoria (RTP)</i> , é primordial esse entendimento para o meu crescimento profissional.”	X		
R15 “As <i>práticas são fundamentais para desenvolver o que aprendemos (EP)</i> em um determinado período.”		X	
R16 “Com as <i>experiências e técnicas de monitoramento ambiental (EP)</i> que me foram apresentadas no curso eu <i>posso usar pra trabalhar efetivamente na área (OC)</i> .”		X	X
R17 “Participar de atividades no laboratório pode influenciar positivamente minha formação profissional futura de várias maneiras, como <i>adquirir habilidades práticas, familiaridade com equipamentos específicos, aprendizado sobre metodologias de pesquisa e desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas (EP)</i> .”		X	
R18 “Como futuro profissional a minha participação nas <i>atividades laboratoriais é de grande importância para materializar o conhecimento teórico que tanto estudei (RTP)</i> e por fim <i>ter um manejo melhor futuramente como gestor ambiental (OC)</i> .”	X		X
R19 “Sim, com toda certeza.”  OBS: A resposta 19 não apresenta elementos suficientes para representar uma unidade de significado.	-	-	-
R20 “Auxiliando a minha <i>formação na atividade prática laboratorial (OC)</i> .”			X
R21 “ <i>Prática profissional (OC)</i> .”			X
R22 “Além da <i>influência no processo de escolha do curso superior e da futura profissão (OC)</i> , a participação em atividades nos laboratórios também abre portas para uma gama maior de oportunidades, <i>através das experiências adquiridas que vão facilitar na atuação da profissão de escolha (EP)</i> .”		X	X

(continuação)

<p>R23 “Participar de atividades no laboratório pode influenciar positivamente minha formação profissional futura, fornecendo <i>experiência prática, desenvolvendo habilidades técnicas, promovendo colaboração em equipe e estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas (EP)</i>. Essas experiências podem me <i>preparar melhor para enfrentar desafios reais na minha carreira futura e me tornar um profissional mais qualificado e competitivo (OC)</i>.”</p>		X	X
<p>R24 “É importante que ao participar das atividades de laboratório, os alunos têm a <i>oportunidade de aplicar os conceitos teóricos na prática (RTP), desenvolver habilidades e ganhar experiência no uso dos equipamentos e técnicas pertinentes à sua área de estudo (EP)</i>, o que <i>contribui significativamente para sua formação profissional futura (OC)</i>.”</p>	X	X	X
<p>R25 “Durante o período das aulas práticas consegui ver o que se passava na teoria (RTP), isso contribui muito para minha formação como técnica em controle ambiental (OC) e tenho certeza que quando ingressar na faculdade vou ter maior facilidade nos momentos de aulas práticas e maior familiaridade com o ambiente.”</p>	X		X

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

De acordo com os dados apresentados no Quadro 5, na categoria “Relação Teoria e Prática”, pode-se inferir que os laboratórios na EPT são ambientes propícios à materialização da relação entre teoria e prática, necessária para o ensino profissional. Essa percepção corrobora as diretrizes curriculares nacionais para a EPT (Brasil, 2021), que enfatizam as condições necessárias para o desenvolvimento das competências profissionais, ressaltando a indissociabilidade entre teoria e prática. As respostas R7, R8, R14, R18, R24 e R25 exemplificam essa integração, mostrando como a experiência laboratorial contribui para a compreensão, ampliação e aplicação prática dos conceitos teóricos, proporcionando maior segurança para uma atuação profissional futura.

Kuenzer (2004) reforça a importância de integrar o conhecimento teórico/científico ao prático/tácito para fomentar a mobilização de saberes nos alunos. Como já destacado na fundamentação teórica desta pesquisa, esse elo entre teoria e prática, estabelecido nos laboratórios, contribui para uma aprendizagem significativa, alinhada à teoria de Ausubel

(Moreira; Masini, 1982). Nesse sentido, a teoria estabelece as bases conceituais, que são então desenvolvidas e expandidas pela prática experimental, conferindo mais sentido, especialmente aos conceitos abstratos. Assim, a integração entre teoria e prática na EPT constitui um elemento central da práxis educativa.

A categoria "Experiência Prática" apresentou a maior frequência, com quinze ocorrências (respostas 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 22, 23 e 24), evidenciando a importância da experiência prática para o desenvolvimento acadêmico e para a formação profissional. Algumas respostas destacam o aprendizado no uso de instrumentos (R3), a compreensão de técnicas e métodos (R4, R11, R12, R13, R16), o entendimento mais amplo sobre as análises (R5), e a relevância de experiências significativas (R6, R10, R22); outras (R9, R13, R15, R17, R23) enfatizam a aquisição de habilidades e conhecimento prático – todas situações relevantes para a aprendizagem.

Essa ênfase corrobora a necessidade da experiência prática no ensino profissional, destacando seu poder educativo. Dewey (1979), ao escrever sobre experiência e educação, discute o princípio da continuidade da experiência, em que cada experiência modifica quem a vivencia e influencia as experiências futuras. Bacich e Moran (2018) complementam essa ideia afirmando que, embora a transmissão de conhecimento seja importante, a aprendizagem por questionamento e experimentação é fundamental para uma compreensão mais profunda. Dessa forma, pode-se inferir que as experiências práticas em laboratório podem ser consideradas de alto valor educativo e transformador, essenciais em qualquer formação técnica, contribuindo significativamente para a aprendizagem e formação do aluno.

Na categoria "Oportunidades de Carreira", a segunda com maior número de ocorrências (oito respostas), os alunos demonstram a influência da experiência laboratorial na escolha profissional (R1, R18, R22), na ampliação das opções de carreira (R2) e na preparação para o mercado de trabalho e atuação profissional futura (R7, R9, R10, R16, R20, R21, R3, R23). A preocupação com o futuro profissional se destaca nas respostas. Nesse sentido, a participação em atividades laboratoriais influencia significativamente a formação, amplia as possibilidades, mesmo sendo determinante para escolhas específicas, uma vez que cada formação técnica possui seus laboratórios específicos.

Assim, pode-se depreender que as atividades de ensino práticas desenvolvidas nos laboratórios contribuem para desenvolver habilidades técnicas e conhecimentos específicos do campo de atuação, preparando os alunos para os desafios da futura profissão. Ramos (2014, p. 18) destaca que, quando a educação profissional faz parte da formação no ensino médio, essa materialidade se exacerba, porque ela se mostra de forma concreta, manifestando-se

objetivamente por meio de um projeto, que é o projeto da profissão. Mas também pode-se inferir que não se limita à preparação para uma profissão específica, mas também amplia os horizontes e possibilidades de atuação dos estudantes, como demonstrado na resposta R2, que destaca a abertura de "*parâmetros para vários ramos profissionais*", permitindo a exploração de diferentes caminhos e oportunidades.

Em paralelo à questão 23 feita aos estudantes, a questão aberta de número 25 indagou aos servidores: "Como a sua atuação em atividades no laboratório influencia na formação do aluno?". As respostas dos servidores mostraram-se convergentes com os posicionamentos e opiniões dos alunos na questão 23. Dessa forma, relacionou-se a questão 25, dirigida aos servidores, com a questão 23, feita aos alunos, a fim de destacar como seus pensamentos e opiniões se assemelham quanto à importância de desenvolver atividades no laboratório: de um lado, tem-se a visão dos alunos sobre como o laboratório influencia sua formação profissional; do outro, a perspectiva dos servidores (professores e técnicos) sobre como sua atuação no laboratório afeta a formação do aluno.

Para a análise, seguiu-se os mesmos critérios da questão anterior, identificando as unidades de significado (trechos em itálico) que justificam a categorização das respostas nas categorias de análise RTP, EP e OC. O Quadro 7 apresenta a sistematização dos dados para o questionamento direcionado aos servidores “Como a sua atuação em atividades no laboratório influencia na formação do aluno?”.

**Quadro 7** – Percepção dos servidores sobre o impacto do laboratório na formação do aluno.

Pergunta			
Como a sua atuação em atividades no laboratório influencia na formação do aluno?			
Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)	Categorias		
	RTP	EP	OC
R1 “ <i>Suporte técnico aos alunos.</i> ”		X	
R2 “ <i>Com as aulas práticas eles aprenderão a avaliar as características físico-química dos solos e tomar medidas de mitigação.</i> ”		X	
R3 “ <i>As atividades no laboratório proporciona momentos que favorece a aprendizagem dos alunos, além de permitir uma aproximação entre a produção do conhecimento científico (RTP) e o ensino de Ciências, garantindo uma relação dinâmica entre o</i>	X	X	

(continuação)

professor e o aluno o que <i>possibilita que o aluno se aproprie de conceitos e conhecimentos úteis à vida cotidiana. (EP)</i> ”			
R4 “ <i>Através da organização e preparo de materiais para o desenvolvimento das atividades práticas (EP) contribuímos para a formação dos alunos, nesse aspecto que é essencial para sua atuação profissional. (OC)</i> ”		X	X
R5 “ <i>Despertando o interesse por temas/conteúdos/assuntos que fazem parte do dia a dia do aluno (RTP) (ex. a importância da qualidade da água), ou seja, fazendo-os pensar e discutir situações reais. Isso contribui não apenas para uma formação técnica, mas, também, cidadã. Também, por algumas vezes, as disciplinas de laboratório influenciam na escolha do curso que o aluno almeja na faculdade. (OC)</i> ”	X		X
R6 “ <i>Por atuar em disciplinas na área de química ambiental, a experimentação em laboratório é de fundamental importância para uma melhor compreensão dos fenômenos e dos processos químicos aplicados aos sistemas ambientais. Tais atividades são essenciais no processo ensino aprendizagem por estimular e despertar, no estudante, atitudes investigativas acerca dos conteúdos, bem como aguçar o interesse pela disciplina.</i> ”	X		
R7 “ <i>A partir da correlação do ensino prático realizado por meio de roteiros experimentais (EP) é possível contribuir significativamente com a formação profissional do alunado (OC) visto que o conhecimento adquirido nessas atividades práticas são processos de aprendizagens mais completos (RTP) no tocante ao pensamento crítico e desafiador para o alunado.</i> ”	X	X	X

Fonte: Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

Verificando as respostas dos servidores, observou-se que, assim como no Quadro 5, referente às respostas dos alunos, a categoria analítica com maior frequência no Quadro 6 foi “Experiência Prática” (EP), presente nas respostas R1, R2, R3, R4 e R7. Algumas respostas focam mais no aspecto prático do trabalho no laboratório, R1 e R4.

Em R1, por exemplo, apesar da resposta concisa, pode-se inferir que o suporte técnico, normalmente desempenhado por um técnico de laboratório, é um aspecto importante para que os alunos consigam realizar as atividades práticas de forma correta e segura, contribuindo assim para um melhor aprendizado e ambientação no laboratório. Em R4, destaca-se a importância da

organização e da preparação de materiais para atividades, pois isso contribui para o treinamento dos alunos, o desenvolvimento de habilidades técnicas e o entendimento de rotinas laboratoriais que eles poderão encontrar ao longo de sua vida acadêmica ou profissional.

Em R2, destaca-se que a experiência prática pode favorecer a aquisição de habilidades laboratoriais específicas aplicáveis a um campo particular, como a área de solos mencionada na resposta. Já em R3 e R7, as atividades práticas são vistas como um processo de aprendizagem importante para a formação profissional, para a aproximação do conhecimento científico e para o desenvolvimento do pensamento crítico e desafiador do aluno.

Dessa forma, ao ampliar a experiência prática desenvolvida em laboratórios para o contexto mais amplo da EPT, pode-se inferir que a experiência prática possui uma dimensão educativa que transcende a mera execução de atividades, não se resume a fazer por fazer.

A experiência prática é parte fundamental dos processos educativos na EPT e essencial para a formação integral do aluno. Cada experiência vivida é imbuída de “atos carregados de sentido, de técnica, de lógica, de saberes diversos que se apresentam no terreno do trabalho real”, como ponderam Cunha e Schwartz (2012, p. 90) ao refletirem sobre a pedagogia da atividade. Assim também se configura a experiência prática em laboratório, significativa, carregada de técnica e de sentido, contribuindo para a formação integral do aluno. Afinal, a aprendizagem parece estar intrinsecamente ligada ao viver e ao experienciar.

A categoria “Relação Teoria e Prática” (RTP), a segunda com maior frequência, apresentou 4 ocorrências (R3, R5, R6 e R7). As respostas dos servidores para esta categoria também refletem a essência do pensamento dos alunos sobre a RTP de forma mais ampla. Em R3 e R6, destaca-se a promoção da compreensão conceitual e a facilitação da aprendizagem, que se estende à conexão com a produção de conhecimento científico. Em R5, enfatiza-se a importância da RTP no estímulo do interesse do aluno por questões do mundo real em que vive, o que permite inferir que a RTP contribui para que o aluno perceba a relevância da ciência para a vida cotidiana. Já em R7, aponta-se que a RTP contribui para tornar os processos de aprendizagem mais completos.

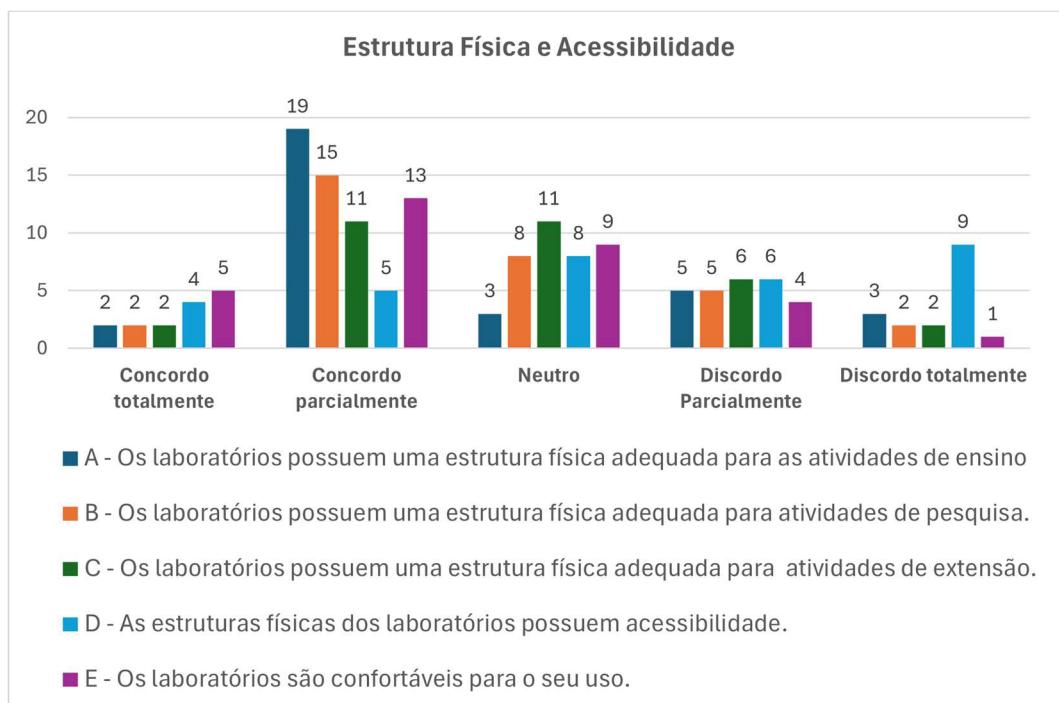
Por último, a categoria “Oportunidades de Carreira” (OC), com 3 ocorrências (R4, R5 e R7), transmite a mesma mensagem das respostas dos alunos. O destaque vai para contribuição significativa das atividades nos laboratórios para a formação profissional do alunado (R4 e R7), e por poder influenciar na escolha do curso para a formação superior (R5) e, consequentemente, na escolha profissional.

Infere-se, no contexto geral, que a visão do aluno sobre como o laboratório influencia sua formação e a perspectiva dos servidores de como sua atuação no laboratório afeta a

formação do aluno são posicionamentos não só semelhantes, mas também positivos, sendo o laboratório não apenas um recurso didático-pedagógico importante, mas essencial para o contexto do ensino na EPT.

Alunos e servidores também foram questionados sobre a infraestrutura, a suficiência de recursos e sua visão geral sobre a utilização dos laboratórios, a fim de obter uma percepção geral e o grau de satisfação de servidores (professores e técnicos de laboratório) e alunos em relação aos laboratórios que utilizam para desenvolver suas atividades acadêmicas (alunos) e laborais (servidores). O Gráfico 10 apresenta a satisfação dos usuários quanto à estrutura física e de acessibilidade dos laboratórios.

**Gráfico 10** – Satisfação dos usuários com a estrutura física e acessibilidade dos laboratórios.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observando o Gráfico 10, pode-se dizer que a concordância parcial é predominante nas afirmativas sobre adequação da estrutura para ensino, pesquisa e extensão e conforto, sugerindo que há espaço para melhorias em todos esses aspectos.

Em relação ao ensino, afirmativa A, a maioria dos respondentes concorda parcialmente (19), enquanto a concordância total é baixa (2) e a discordância total também (3), indicando que a estrutura não é percebida como totalmente inadequada, mas também não é considerada ideal.

A adequação para atividades de pesquisa, afirmativa B, é percebida de forma menos positiva em comparação ao ensino. A concordância parcial é menor (15), a concordância total permanece baixa (2) e a neutralidade é maior (8). Sugerindo uma adequação limitada e ou uma maior incerteza em relação à utilização da estrutura dos laboratórios para a pesquisa.

No tocante à extensão, na afirmativa C, a concordância parcial é ainda menor (11) que a pesquisa, enquanto a neutralidade é a mais alta (11) comparado ao ensino e à pesquisa. Esses números em relação à adequação para a extensão indicam que a estrutura dos laboratórios é percebida como menos adequada para o desenvolvimento de atividades dessa natureza. Pode indicar também uma menor familiaridade, principalmente entre os alunos, com a utilização dos laboratórios para atividades de extensão, uma vez que há apenas um projeto de extensão que utiliza os laboratórios dos cursos de CTCA e CSTGA.

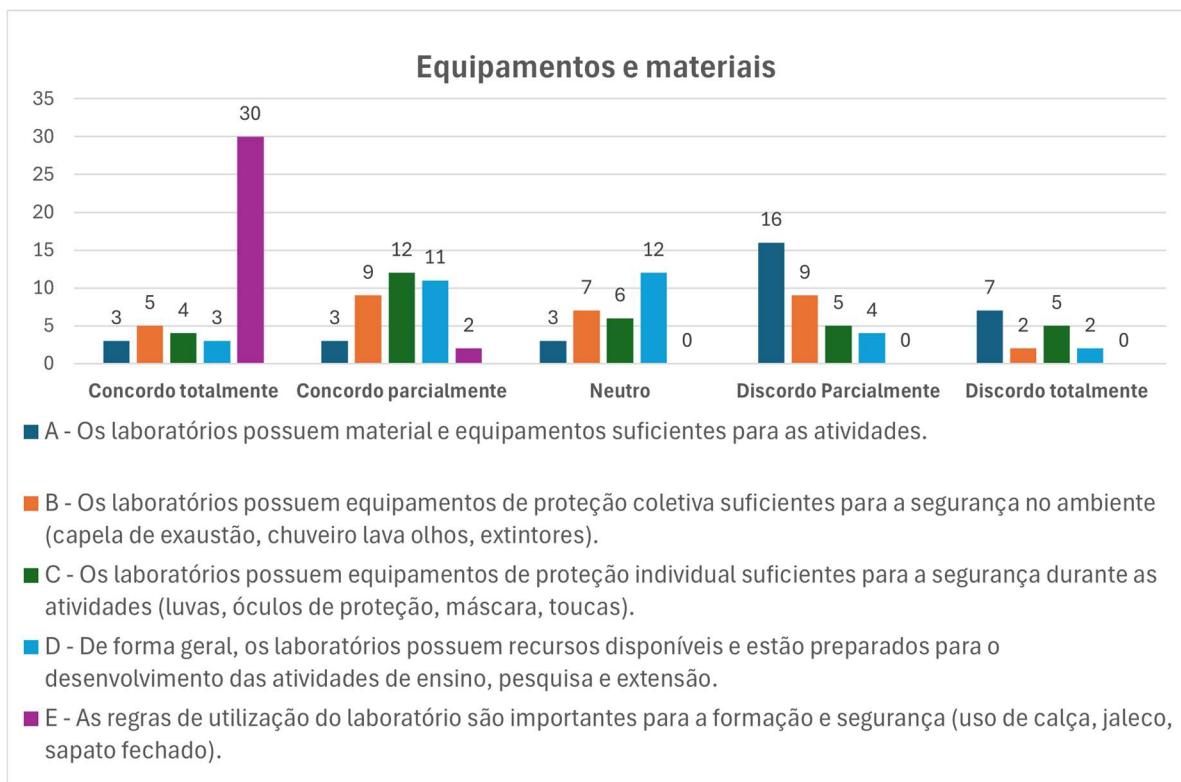
Em relação à acessibilidade, afirmativa D, os dados do gráfico revelam o ponto crítico. A discordância total é a mais alta entre as cinco afirmativas (9) e a concordância parcial a mais baixa, indicando que muitos usuários percebem que falta infraestrutura nos laboratórios para garantir acessibilidade para todos e que essa área é a que mais necessita de intervenção.

Quanto ao aspecto do conforto, a concordância parcial é predominante (13), a discordância total é a mais baixa entre todas as afirmativas (1), com uma neutralidade razoavelmente alta (9), podendo sugerir que, embora o conforto não seja excelente, ele não é o principal ponto de insatisfação.

Em linhas gerais, com base nos dados do gráfico, a estrutura física dos laboratórios é percebida como parcialmente adequada, com a acessibilidade sendo o ponto mais crítico, apresentando a maior discordância total. O conforto é percebido como razoável, com a menor discordância total, e a adequação para pesquisa e extensão é percebida como menos positiva em comparação ao ensino.

O Gráfico 11 apresenta os dados concernentes à satisfação dos usuários a respeito da suficiência de equipamentos e materiais presentes nos laboratórios.

**Gráfico 11 – Satisfação dos usuários com a suficiência de equipamentos e materiais nos laboratórios.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Observando os dados do Gráfico 11, os usuários percebem uma insuficiência de materiais e equipamentos, o que é demonstrado na afirmação A, em que se observa uma forte tendência à discordância, com a maioria dos respondentes discordando parcial (16) ou totalmente (7) sobre a suficiência de materiais e equipamentos para as atividades no laboratório. Esses números trazem a reflexão sobre problemas reais vivenciados nos laboratórios, visto o alto custo para mantê-los supridos com equipamentos e materiais básicos necessários. Trata-se não apenas de garantir a existência desses recursos, mas também de assegurar que estejam disponíveis em quantidade suficiente para atender à demanda de alunos e demais usuários.

Relativamente a equipamentos específicos, independente da área técnica, há com muita frequência o problema de equipamentos obsoletos ou em mau estado de funcionamento e também recursos materiais, a exemplo de reagentes e meios de cultura, que não são repostos na mesma velocidade em que se utiliza, devido a processos burocráticos e administrativos que toda instituição pública enfrenta para aquisição de bens materiais e contratação de serviços. Isso pode ter um impacto direto na qualidade das atividades práticas, na capacidade de conduzir pesquisas e na experiência de aprendizado geral pela insuficiência de recursos.

No que diz respeito aos equipamentos e materiais de proteção, há uma divisão de opiniões sobre a suficiência de equipamentos de proteção coletiva, constatada na afirmativa B, com muitos concordando parcialmente (9) ou discordando parcialmente (9), possuindo também uma quantidade significativa de neutralidade (7). Essa divisão de opiniões indica que aspectos da proteção coletiva são percebidos como parcialmente adequados e que há falha na proteção coletiva.

De fato, essa é uma realidade que afeta diretamente os laboratórios, seja pela falta de manutenção, pela quantidade insuficiente de equipamentos ou, ainda, pela existência de dispositivos de proteção coletiva que não podem ser instalados devido às limitações estruturais. Muitos desses laboratórios, por serem antigos, não foram projetados para comportar determinadas medidas de segurança atualmente exigidas, como um simples chuveiro de emergência ou um lava-olhos. No momento da pesquisa, por exemplo, os respondentes não puderam usufruir desse recurso de proteção coletiva: embora o equipamento existisse, não havia sido instalado.

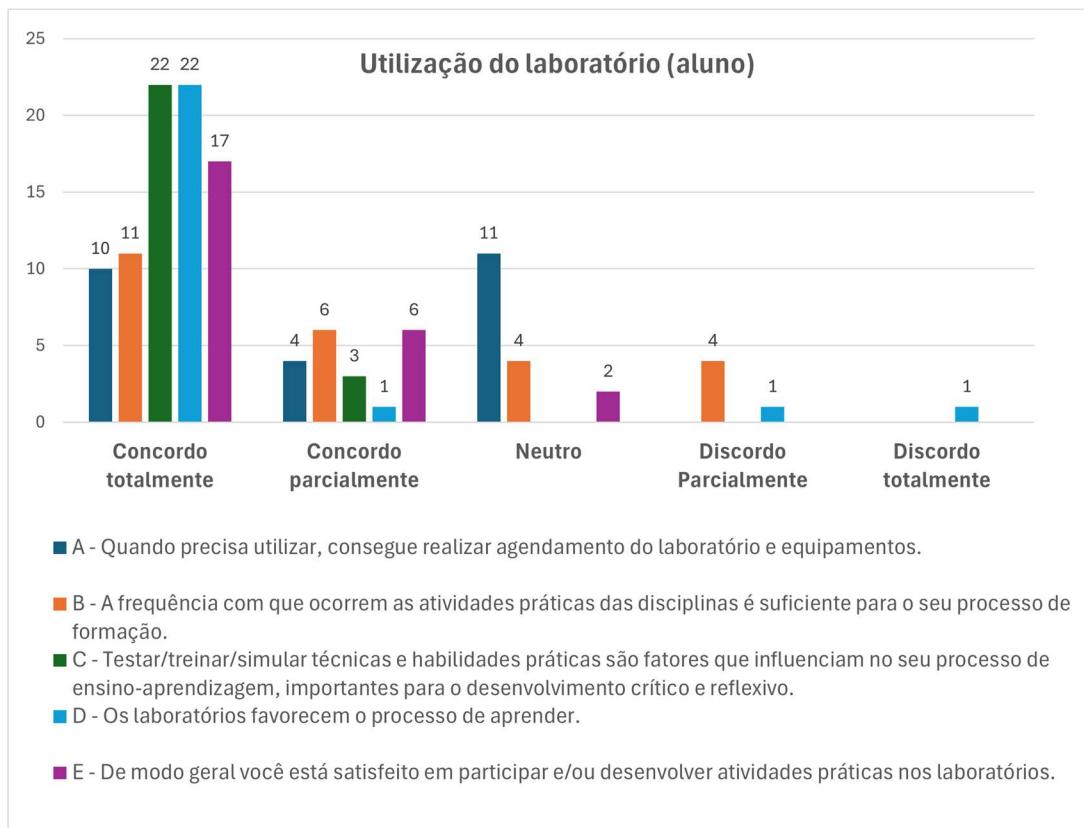
Relativamente à suficiência de equipamentos de proteção individual (EPIs), presente na afirmativa C, a concordância parcial (12) é predominante, o que pode indicar que a maioria percebe que os EPIs existem e estão disponíveis. No entanto, há um número razoável de discordância total (5), parcial (5) e de neutralidade (5) entre os pesquisados. Para esses respondentes, aspectos como quantidade, qualidade e variedade de EPIs necessários às diferentes atividades podem ser fatores de discordância. Além disso, a falta de conhecimento ou a ausência de necessidade de uso frequente desses equipamentos pode gerar dúvidas quanto à sua suficiência, o que explica parte das respostas neutras.

Na afirmativa D, em referência à percepção geral sobre os laboratórios possuírem recursos disponíveis e estarem preparados para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão, a baixa concordância total (3) e o predomínio da concordância parcial (11) sugerem que, embora alguns recursos estejam presentes e haja algum nível de preparo, existem limitações e deficiências que impedem que os laboratórios sejam considerados totalmente adequados. Nessa perspectiva, a limitação de recursos financeiros, por exemplo, impacta diretamente na manutenção, conservação e aquisição de recursos materiais de laboratório para o desenvolvimento das atividades.

Por último, a afirmativa E sobre a importância das regras de utilização do laboratório para a formação e a segurança, verifica-se um consenso quase unânime, em que a grande maioria concorda totalmente (30), reforçando a percepção da importância das regras para a formação e a manutenção de um ambiente seguro e organizado.

Dando sequência à análise, os dois próximos Gráficos (12 e 13) apresentam dados que poderão fornecer uma ideia da percepção sobre a satisfação geral de alunos e servidores com a utilização dos laboratórios.

**Gráfico 12 – Satisfação geral dos alunos com a utilização dos laboratórios.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Conforme as informações do Gráfico 12, na afirmativa A, referindo-se ao agendamento, 10 alunos concordam totalmente e 4 concordam parcialmente, indicando que a maioria tem facilidade em agendar o uso dos laboratórios e equipamentos. No entanto, 11 alunos se mostraram neutros, o que pode indicar que eles não tiveram necessidade de agendar ou também que o processo de agendamento não tenha sido esclarecido para eles.

No que diz respeito à frequência das atividades práticas, na afirmativa B, a maioria concorda totalmente (11) e parcialmente (6), indicando que a maioria considera a frequência das atividades práticas suficientes. Contudo, 4 alunos discordam parcialmente e 4 se mantiveram neutros, podendo significar que há espaço para melhorias na frequência das atividades e que tem alunos que precisam de um pouco mais de práticas no laboratório para atingir o nível de aprendizado necessário. Assim, a frequência das atividades práticas pode ser um ponto a ser revisado para garantir que atenda às necessidades de todos.

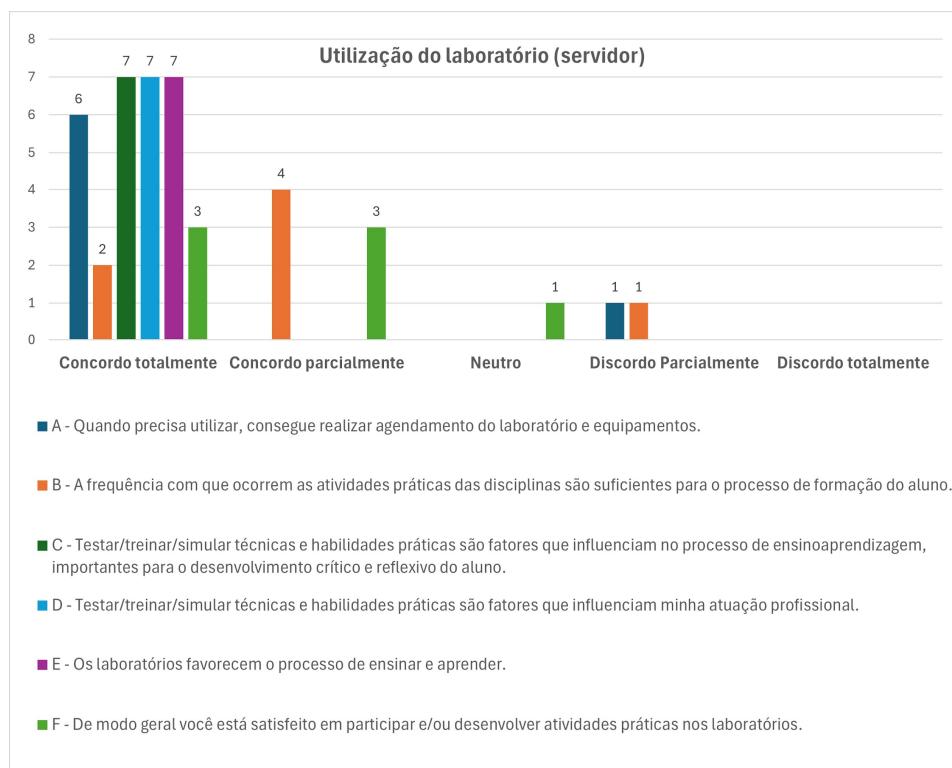
A alternativa C, concernente à influência de testar/treinar/simular técnicas no processo de ensino-aprendizagem, obteve o maior número de concordâncias: 22 alunos concordam totalmente e 3 concordam parcialmente. Isso ressalta a importância das atividades práticas no aprendizado dos alunos, sendo um fator importante para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

Assim como a afirmativa C, a afirmativa D também obteve um alto índice de concordância: 22 alunos concordam totalmente e 1 aluno concorda parcialmente. Apenas 1 aluno discorda parcialmente e 1 discorda totalmente. O número expressivo de concordância reforça a percepção positiva dos alunos quanto ao papel dos laboratórios como um ambiente que contribui significativamente para o aprendizado e, sobretudo na EPT, para o desenvolvimento das competências técnicas.

A alternativa E segue o mesmo padrão de concordância, com a maioria dos alunos concordando totalmente (17) e parcialmente (6), evidenciando um bom nível de satisfação geral com as atividades práticas nos laboratórios, mesmo que não compartilhada por todos, com 2 alunos apresentando-se neutros.

O Gráfico 13 também apresenta dados sobre a satisfação geral com a utilização dos laboratórios, dessa vez na percepção dos servidores.

**Gráfico 13 – Satisfação geral dos servidores com a utilização dos laboratórios.**



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Assim como ocorrido com os alunos, os dados do Gráfico 13 mostram que os servidores também possuem uma percepção positiva e estão geralmente satisfeitos com a participação e o desenvolvimento de atividades práticas nos laboratórios. Examinando as afirmativas, tem-se que, na afirmativa A, a maioria concorda totalmente, indicando que a maioria dos servidores parece não ter problemas com o agendamento. Contudo, a discordância parcial de 1 servidor pode significar a necessidade de esclarecimentos e melhor comunicação no processo de agendamento.

Em relação à frequência com que ocorrem as atividades, na afirmativa B, a maioria concorda que a frequência é suficiente, ainda que parcialmente (4) e totalmente (2). Porém, há a discordância de 1 servidor. Isso pode revelar que a frequência das atividades é um aspecto que necessita de atenção. Já sobre a influência de testar/treinar/simular técnicas no processo de ensino-aprendizagem, na afirmativa C, há um consenso entre os servidores, com os 7 concordando totalmente, o que evidencia a importância das atividades práticas para o aprendizado dos alunos na EPT. Na afirmativa D, semelhantemente à afirmativa anterior, os 7 concordaram totalmente, confirmando um entendimento comum sobre a importância das atividades práticas, dessa vez no contexto da atuação profissional dos servidores.

Da mesma forma, na afirmativa E, sobre os laboratórios favorecerem o processo de ensinar e aprender, todos os servidores concordaram totalmente, demonstrando o reconhecimento do papel dos laboratórios como facilitadores tanto do ensino quanto do ato de aprender. De forma diferente, na afirmativa F, não há uma unanimidade sobre a satisfação geral em participar ou desenvolver atividades nos laboratórios. Dos sete servidores, 3 servidores concordaram totalmente, 3 parcialmente e 1 se mostrou neutro, de forma que se pode concluir que a satisfação geral é presente, embora não consensual (como na percepção dos alunos). Isso pode significar que há espaço para melhorias no ambiente laboratorial no que concerne, por exemplo, ao seu funcionamento, a sua estrutura e à disponibilização de recursos (materiais de laboratório) para alcançar a maior satisfação de todos.

De forma sucinta, há um bom alinhamento entre a percepção dos alunos e dos servidores quanto à importância dos laboratórios e das atividades práticas para o processo de ensino-aprendizagem, validando a importância desses espaços e práticas na formação dos alunos. Em relação ao agendamento, embora a concordância geral exista, os neutros entre os alunos e a discordância parcial entre os servidores, sugere problemas de comunicação, acesso ou organização, por exemplo. A frequência das atividades práticas é um ponto de atenção, com ambos os grupos demonstrando que há espaço para melhorias, como, por exemplo, revisão da distribuição e da quantidade de atividades práticas. Por fim, embora a satisfação geral seja

predominantemente positiva, ela não é unânime, o que pode refletir os desafios apontados anteriormente relativos ao funcionamento, à estrutura e aos recursos materiais dos laboratórios, bem como às condições de execução das atividades práticas.

Avançando para o penúltimo questionamento feito aos alunos e servidores, foi perguntado a ambos “O que você mudaria nos laboratórios?”. Para esse questionamento, recorre-se novamente à análise de conteúdo. O Quadro 8 apresenta as categorias que emergiram a partir das respostas dos alunos e servidores.

**Quadro 8** – Organização das categorias analíticas IE, ME, AA e AT .

Categoria Analítica	Unidades de Significado (palavras/trechos)	Origem (Alunos/Servidores/ Ambos)
Infraestrutura e Espaço (IE)	estrutura, infraestrutura, espaço, tamanho da sala, aumentar o espaço, reforma, reformas estruturais, piso, batentes, reboco, saída de emergência, ambiente, maiores.	Ambos
Materiais e Equipamentos (ME)	materiais, equipamentos, equipamentos de proteção individual (EPIs), vidrarias quebradas, reagentes, recursos, recursos didáticos, livros, manuais, modelos anatômicos, gráficos, software de simulação, EPCs, equipamentos quebrados, materiais novos	Ambos
Acessibilidade e Adaptações (AA)	acessibilidade, ampliar a acessibilidade, acessibilidade para cadeirantes, alunos com deficiências, adaptar laboratório visual para surdos, importante é a acessibilidade adaptada visualmente	Ambos
Adequação para as Atividades (AT)	retirada de carteiras, estabelecimento de uma quantidade adequada de alunos, retirada de atividades de aulas teóricas	Servidores

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

Como é possível observar no Quadro 8, na categoria “Infraestrutura e Espaço” (IE), foram agrupadas palavras/trechos de falas que se referiram às condições físicas dos laboratórios e à necessidade de torná-los maiores e mais acessíveis. A categoria analítica “Materiais e Equipamentos” (ME) focou em palavras/trechos com menções à quantidade, qualidade e disponibilidade dos recursos materiais para as práticas laboratoriais. A categoria

“Acessibilidade e Adaptações” (AA) buscou isolar falas que, em seu sentido, enfatizavam a importância e a necessidade de adaptações específicas nos laboratórios. E, por último, a categoria “Adequação para as Atividades” (AT) agrupou trechos de respostas, apenas de servidores, que observaram a importância de adequação, organização e funcionalidade dos laboratórios para as atividades práticas e teóricas.

O Quadro 9 apresenta a organização das respostas dos alunos e servidores e a sua correspondência à categoria analítica para o questionamento - “O que você mudaria nos laboratórios?”

**Quadro 9** – Sugestões de melhoria para os laboratórios segundo alunos e servidores.

Pergunta				
Respostas dos Alunos (R) Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)	Categorias			
	IE	ME	AA	AT
R1 “Mais <i>materiais</i> , mais proteção.”		X		
R2 “A <i>infraestrutura</i> .”	X			
R3 “Mudaria para ter mais <i>acessibilidade para cadeirantes</i> , pois alguns laboratórios tem escadas e não é acessível.”			X	
R4 “O <i>tamanho da sala</i> laboratorial.”	X			
R5 “Maior quantidade de <i>materiais</i> e técnicas para os alunos.”		X		
R6 “Eu acredito que a falta de alguns <i>equipamentos</i> afetou algumas práticas.”		X		
R7 “Eu melhoraria a <i>estrutura</i> (IE), trazendo mais <i>acessibilidade</i> (AA) e <i>espaço</i> (IE), assim se tornaria um local mais confortável e também trocaria/acrecentaria/aumentaria a quantidade de alguns <i>materiais</i> (ME), que devido a qualidade ou a falta/menor quantidade muitas vezes dificultam a realização da prática.”	X	X	X	
R8 “Falta alguns <i>equipamentos de proteção individual</i> , as vezes tínhamos que usar luva mas não tinha o suficiente para todos sempre.”		X		
R9 “ <i>Aumentaria o espaço</i> .”	X			

(continuação)

R10 “Melhoria nos <i>equipamentos</i> utilizados, nas práticas houve muitos equipamentos quebrados, o que prejudicou na prática do manuseio e também do resultado.”		X		
R11 “Que fossem <i>maiores</i> .”	X			
R12 “Acho que hoje em dia um dos maiores problemas nos laboratórios é o <i>espaço</i> (IE), já que as turmas, principalmente ETIM, são turmas grandes. Além disso, a problemática das <i>vidrarias quebradas</i> (ME) que não foram repostas também dificulta um pouco.”	X	X		
R13 “O <i>espaço</i> , é um pouco pequeno.”	X			
R14 “Para a melhoria de um ambiente tão essencial para o aprendizado de tantas turmas, é necessário a disponibilização de <i>recursos</i> o suficiente para todos. Não era incomum ter que "remediar" o uso de algum <i>equipamento</i> devido a falta dele, sendo alguns deles repostos a partir de recursos pessoais das técnicas/professoras.”		X		
R15 “ <i>Melhorar a estrutura</i> .”	X			
R16 “ <i>Aumentaria o tamanho</i> (IE), realizaria <i>reformas estruturais</i> (IE) e realizaria a compra de mais <i>materiais</i> (ME) novos.”	X	X		
R17 “ <i>Ampliar a acessibilidade</i> (AA) para alunos com deficiências e <i>equipamentos</i> (ME) novos, pois a maioria estão quebrados ou com defeitos.”		X	X	
R18 “ <i>A estrutura</i> dos mesmos estar bastante prejudicada por falta de verbas do próprio campus.”	X			
R19 “Maior disponibilidade de <i>materiais</i> para metodologias específicas.”		X		
R20 “ <i>A estrutura</i> .”	X			
R21 “A falta de <i>acessibilidade</i> (AA) para pessoas com deficiências e a falta de <i>materiais</i> (ME) que muitas vezes as professoras tinham que dar jeito de arrumar (ex: alguns materiais utilizados em algumas técnicas, lençós de qualidade e etc).”		X	X	
R22 “Só faltar <i>material</i> (ME) alguns também <i>adaptar</i> <i>laboratório visual para surdos</i> (AA).”		X	X	

(continuação)

R23 “Colocar mais <i>epcs</i> de uso coletivo, visto que nos laboratórios esses materiais estão inativados por estarem quebrados.”		X		
R24 “O aumento de <i>materiais</i> e troca de certos materiais que são extremamente importantes.”		X		
R25 “Importante é a <i>acessibilidade adaptada visualmente</i> .”			X	
<b>Respostas dos Servidores (R)</b> <b>Unidades de Significado</b> <b>(palavras/trechos em itálico)</b>		<b>Categorias</b>		
	IE	ME	AA	AT
R1 “Trocaria o <i>piso</i> (IE), que é inadequado, os <i>batentes</i> (IE) e <i>retirava as carteiras</i> (AT).”	X			X
R2 “Teria que ter <i>equipamentos</i> e <i>reagentes</i> adequados em apenas um laboratório para realizar as atividades físico-química do solo.”		X		
R3 “Além dos <i>equipamentos</i> físicos, é fundamental disponibilizar <i>recursos didáticos</i> , como <i>livros, manuais, modelos anatômicos, gráficos e softwares de simulação</i> , que auxiliem os estudantes no entendimento dos conceitos científicos e na realização de atividades práticas.”		X		
R4 “ <i>Estrutura física</i> (IE) (que é inadequada) e falta de <i>acessibilidade</i> (AA).”	X		X	
R5 “Melhoria das condições de <i>infraestrutura</i> (IE), aumento de <i>espaço</i> (IE), <i>acessibilidade</i> (AA) e <i>estabelecimento de uma quantidade adequada de alunos</i> (AT) durante as aulas práticas, para garantir segurança durante as atividades.”	X		X	X
R6 “No âmbito dos laboratórios dos cursos de Gestão e Controle Ambiental há muito o que se mudar, dentre algumas mudanças posso citar, implementação da <i>acessibilidade</i> (AA) aos laboratórios do primeiro piso, instalação de <i>equipamento</i> (ME) no laboratório de físico-química, a exemplo da mufla, troca do <i>piso</i> (IE), instalação de <i>saída de emergência</i> (IE), <i>retirada de atividades de aulas teóricas</i> (AT) do mesmo, troca de <i>reboco</i> (IE) das paredes, etc. Sugiro realizar uma ampla <i>reforma</i> (IE) em todos os laboratórios da área para que possa atender as atividades de pesquisa ensino e extensão.”	X	X	X	X
R7 “A <i>acessibilidade</i> (AA) dos laboratórios precisa ser melhorada e o <i>espaço</i> (IE) interno.”	X		X	

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

Ao examinar as respostas apresentadas no Quadro 8, observa-se que a categoria “Materiais e Equipamentos” (ME) se destaca como a de maior ocorrência (n=15) entre os alunos. A mesma categoria entre os servidores apareceu apenas 3 vezes, o que não a torna menos importante, visto que a falta ou inadequação de materiais e equipamentos é um problema que afeta tanto a prática dos alunos quanto o trabalho dos servidores. A grande ocorrência entre os alunos pode refletir suas dificuldades em realizar experimentos e atividades práticas devido à falta desses recursos, visto em menções como equipamentos e vidrarias quebradas, ou simplesmente a quantidade insuficiente desses recursos para turmas volumosas do ensino médio integrado ao técnico.

Assim, pode-se inferir que, de acordo com as respostas, a disponibilidade de materiais e equipamentos adequados e em funcionamento é fundamental para os processos de ensino e aprendizagem na área técnica e tecnológica, sem os quais os professores e equipe técnica de suporte não conseguirão ensinar e desenvolver métodos e processos específicos necessários ao aprendizado técnico dos alunos.

Ainda na mesma categoria, destaca-se a resposta R3 dos servidores em relação ao seguinte trecho: “*softwares de simulação, que auxiliem os estudantes no entendimento dos conceitos científicos e na realização de atividades práticas*”. A resposta do servidor destaca a importância de recursos digitais que complementem o aprendizado ou até mesmo, em certos casos, possam suprir a ausência de recursos físicos no laboratório. Nesse sentido, o PE desenvolvido neste trabalho, o LabMicro, embora não seja um simulador no sentido estrito, ele compartilha o objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão de procedimentos práticos e consequentemente auxiliar no aprendizado a partir de uma ferramenta digital. Apesar de reconhecer sua limitação em comparação a um *software* de simulação em primeira pessoa, o LabMicro poderá ser aprimorado para conter elementos de simulação mais complexos, visando contribuir melhor para o aprendizado técnico dos estudantes.

Já na categoria de maior ocorrência entre os servidores, destaca-se “Infraestrutura e Espaço” com 5 ocorrências. Entre os alunos, foi a segunda categoria com maior ocorrência. A grande ocorrência de menções a essa categoria demonstra que as questões relacionadas à infraestrutura física dos laboratórios como o espaço, estrutura e acessibilidade, são uma preocupação central para ambos os grupos. Questões relacionadas à infraestrutura física por vezes são negligenciadas ou de difícil resolução, uma vez que, em muitos casos, o ambiente laboratorial possui a mesma estrutura de períodos passados, quando as necessidades e os cursos envolvidos eram outros.

Nessa senda, ao não sofrerem renovação ao longo do tempo e, consequentemente, não atenderem às necessidades atuais dos cursos técnicos, que mudaram em decorrência de novas demandas sociais e de trabalho, pode-se inferir que alunos e servidores sentem no dia a dia o impacto das inadequações no aprendizado e no desenvolvimento das atividades. Um exemplo muito recorrente em ambientes laboratoriais que possuem uma estrutura interna inadequada é a falta de acessibilidade estrutural garantida.

A categoria “Acessibilidade e Adaptações”, embora com menor ocorrência (6 para alunos e 4 para servidores) em comparação com as duas primeiras, é uma questão de grande importância ética e social. Isso indica que ambos se preocupam com a inclusão de alunos e servidores no ambiente laboratorial. As menções relativas a essa categoria destacam a falta de acessibilidade para cadeirantes devido à presença de escadas, a inadequação do espaço físico e a necessidade de adaptar os laboratórios para pessoas com deficiência auditiva (adaptação visual). Apesar de sugestões específicas, a maioria mencionou a necessidade de melhorar a acessibilidade de forma geral, o que pode refletir a preocupação de alunos e servidores com a igualdade de oportunidades e o respeito à diversidade, valores importantes em qualquer ambiente de convivência, principalmente no ambiente escolar.

A categoria “Adequações para as Atividades”, que emergiu exclusivamente das respostas dos servidores, evidencia uma preocupação recorrente com a organização, segurança e funcionalidade dos laboratórios, com vistas a otimizar as práticas de ensino e aprendizagem. As passagens “*retirava as cadeiras*”, “*estabelecimento de uma quantidade adequada de alunos*” e “*retirada de atividades de aulas teóricas*” revelam esse cuidado.

De fato, tais ações, se efetivamente implementadas, poderiam favorecer um uso mais eficaz do espaço: a retirada das cadeiras ampliaria a circulação interna e reduziria riscos de acidentes; a definição de um número adequado de alunos permitiria um acompanhamento mais individualizado (na medida do possível) e maior segurança durante as práticas; e a exclusão de aulas teóricas desse ambiente reservaria os laboratórios para atividades que realmente exigem suas condições técnicas específicas.

Em resumo, as mudanças nos laboratórios, na percepção dos alunos e servidores, devem priorizar tanto a estrutura física e os recursos materiais quanto a funcionalidade e a acessibilidade, para melhorar a experiência de aprendizado e o trabalho de todos.

No último questionamento, foram feitas aos alunos e servidores duas indagações complementares: a primeira questionava se “um guia didático interativo e inclusivo dos laboratórios ajudaria o aluno iniciante a compreender o espaço laboratorial, suas especificidades, características e regras”; a segunda convidava a oferecer sugestões sobre o

conteúdo desejado para o guia (“Se sim, fique à vontade para dar sugestões do que você gostaria de ver no guia”.

Para a primeira pergunta, a resposta de todos os alunos e servidores foi afirmativa. Neste ponto, é importante explicar a mudança de direcionamento em relação à concepção inicial do PE, que evoluiu de um guia didático para um protótipo de Laboratório Virtual de Microbiologia (LabMicro). Inicialmente, durante a pesquisa de mestrado, não havia recursos e havia apenas uma ideia embrionária para o PE, influenciada pela temática da pesquisa, pela experiência como técnica de laboratório e pelas possibilidades com recursos próprios, dada a dificuldade de desenvolver pesquisa sem apoio financeiro.

Contudo ao submeter um projeto pensando na criação do PE e obter aprovação no edital de fomento (Chamada Interconecta IFPB - Edital n.º 03/2024) foi obtido recurso financeiro no valor de R\$ 5.000 e um aluno bolsista para contribuir com a pesquisa. Essa conquista representou o momento decisivo para idealizar e buscar a viabilidade de desenvolver o LabMicro – ao menos uma versão inicial para futuro aprimoramento.

Portanto, a aprovação no edital de fomento foi determinante para a transição do guia virtual para o LabMicro, uma ferramenta mais desafiadora em seu processo de desenvolvimento (como foi constatado ao longo de sua criação) e que poderia contribuir ainda mais para o processo de aprendizagem, considerando a possibilidade de percorrer as etapas de práticas laboratoriais sem as limitações de um laboratório físico, aproximando e testando a relação entre teoria e prática em um ambiente virtual.

A segunda indagação, complementar à primeira, teve suas respostas apresentadas no Quadro 10. Para esta, adotou-se o mesmo método de análise de questões abertas utilizado anteriormente, organizando as respostas em unidades de significado e categorias para a análise de conteúdo. O Quadro 10 apresenta as categorias criadas a partir das respostas dos alunos e servidores.

**Quadro 10** – Organização das categorias analíticas PTL, SR, EL e ER.

Categoria Analítica	Unidades de Significado (palavras/trechos)	Origem (Alunos/Servidores/ Ambos)
Procedimentos e Técnicas Laboratoriais (PTL)	“desenvolver o conhecimento através da apresentação de materiais na prática”, “Como lavar corretamente as vidrarias, como regular corretamente os equipamentos”.	Alunos

(continuação)

Segurança e Riscos (SR)	“Perigos dentro do laboratório”, “Regras de comportamento, uso de EPI”, “procedimentos de segurança”, “utilizar o laboratório de forma eficiente e segura”, “Mapa de risco”.	Ambos
Equipamentos e <i>Layout</i> (EL)	“Explicação de cada máquina dentro do laboratório”, “informações sobre os equipamentos disponíveis”, “Descrição de equipamentos”, “função de cada equipamento”, “Apresentação dos equipamentos físicos”, “Layout do laboratório e equipamentos”, “compreender o espaço laboratorial”.	Ambos
Organização e Rotina (OR)	“Distribuição de horários de aulas práticas, etc.”	Servidores

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

A categoria “Procedimentos e Técnicas Laboratoriais” (PTL) refere-se às sugestões relacionadas ao aprendizado, execução de procedimentos e técnicas específicas do trabalho em laboratório. A categoria “Segurança e Riscos” (SR), refere-se às menções à importância da segurança no laboratório, incluindo riscos, normas de conduta e equipamentos de proteção individual. Na categoria “Equipamentos e *Layout*” (EL), foram incluídas as sugestões que abordam a importância de apresentar informações sobre os equipamentos, mas também a organização física do laboratório (*layout*). E a última categoria “Organização e Rotina” (OR), comprehende sugestões que visam otimizar a organização das atividades no laboratório.

É importante contextualizar a análise do Quadro 11. A pergunta feita aos participantes (“...o que você gostaria de ver no guia didático?”) referia-se à concepção inicial do Produto Educacional, que evoluiu de um guia didático para a proposta de um laboratório virtual (o LabMicro). Embora as respostas sejam direcionadas ao guia didático, elas ainda se mostram valiosas, pois apontam para conteúdos informativos que podem ser incorporados ao *site* do LabMicro. No entanto, a implementação desses pontos, quando viáveis, é planejada como um trabalho futuro, visto que a prioridade da fase inicial do projeto foi o desenvolvimento da simulação da análise bacteriológica da água.

**Quadro 11** – Sugestões de alunos e servidores sobre o que gostariam de ver no guia didático.

<b>Sugestões de alunos e servidores sobre o que gostariam de ver no guia didático</b>				
<b>Respostas dos Alunos (R)</b> <b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>			
	<b>PTL</b>	<b>SR</b>	<b>EL</b>	<b>OR</b>
R1 “ <i>Inicialmente, desenvolver o conhecimento através da apresentação de materiais na prática (PTL).</i> ”	X			
R2 “ <i>Perigos dentro do laboratório (SR) (ergonômico, físico, químico, biológico). Explicação de cada máquina dentro do laboratório (EL).</i> ”		X	X	
R3 “ <i>Como lavar corretamente as vidrarias, como regular corretamente os equipamentos (PTL).</i> ”	X			
R4 “ <i>Sim, um guia didático nos laboratórios seria extremamente útil para ajudar os alunos iniciantes a compreender o espaço laboratorial, suas especificidades, características e regras. Isso poderia incluir informações sobre os equipamentos disponíveis (EL), procedimentos de segurança (SR), dicas práticas e orientações sobre como utilizar o laboratório de forma eficiente e segura (SR).</i> Isso tornaria a experiência dos alunos mais enriquecedora e facilitaria a adaptação ao ambiente laboratorial.”		X	X	
R5 “ <i>Descrição de equipamentos (EL) (nome, como deve ser usado, para deve ser usado, como interpretar os resultados apresentados).</i> ”			X	
R6 “ <i>Regras de comportamento, uso de EPI (SR) e função de cada equipamento (EL) distribuído dentro do laboratório.</i> ”		X	X	
<b>Respostas dos Servidores (R)</b>				
<b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>			
	<b>PTL</b>	<b>SR</b>	<b>EL</b>	<b>OR</b>
R1 “ <i>Apresentação dos equipamentos físicos.</i> ”			X	
R2 “ <i>Layout do laboratório e equipamentos.</i> ”			X	
R3 “ <i>Mapa de risco (SR); descrição dos equipamentos (EL); distribuição de horários de aulas práticas (OR), etc.</i> ”		X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2024).

A análise das respostas aponta que tanto alunos quanto servidores valorizam a inclusão de informações sobre equipamentos no guia, demonstrada pela categoria com maior ocorrência “EL”, contemplando 4 respostas dos alunos e 3 dos servidores. A segunda categoria com maior recorrência, “SR”, registrada em 3 respostas de alunos e 1 de servidores, evidencia que a segurança constitui uma preocupação compartilhada, ainda que percebida de maneiras distintas. Enquanto os alunos detalham mais amplamente os tipos de riscos envolvidos — físico, químico,

biológico e ergonômico —, os servidores concentram-se sobretudo no mapa de risco. Os alunos também demonstram interesse por procedimentos e técnicas, aspecto identificado na categoria “PTL”, com 2 ocorrências. Já os servidores direcionam sua atenção para a organização e a rotina do laboratório, conforme indicado na categoria “OR”, ao mencionarem elementos como a “distribuição de horários de aula e prática”, o que pode sinalizar uma preocupação com a gestão do espaço para assegurar a realização eficiente das atividades.

Neste ponto, encerra-se a análise e a discussão dos resultados referentes ao questionário de sondagem. A seguir, apresenta-se o Produto Educacional, LabMicro, acompanhado da análise dos dados obtidos por meio do questionário de avaliação desse produto.

## 5.2 Produto Educacional LabMicro

Esta seção apresenta a primeira versão finalizada do LabMicro, o PE desenvolvido e avaliado no âmbito desta pesquisa. Trata-se de uma proposta de laboratório virtual de microbiologia interativo, desenvolvido sob a perspectiva da inclusão, que já obteve registro de propriedade intelectual junto ao INPI (Anexo E). A ferramenta é composta por um *site* informativo e um jogo 2D de simulação processual (hospedado no próprio *site*), que foi avaliado por 19 alunos e 4 servidores (docentes e técnicos de laboratório).

O LabMicro é um recurso didático relevante para a EPT não apenas porque as TICs já integram a realidade educacional, mas sobretudo porque o questionário de sondagem (primeira fase da pesquisa) evidenciou insuficiência de materiais e equipamentos e falhas de infraestrutura nos laboratórios. Esse quadro converge com Lima (2020, p. 17), que, na mesma instituição, identificou “carência de laboratórios equipados e de estrutura adequada”, especialmente em *campi* do interior, configurando obstáculo à aprendizagem na EPT. Diante disso, o LabMicro se justifica como resposta direta a tais problemas, ao oferecer ambiente de estudo e treino que mitiga as limitações existentes e amplia oportunidades formativas.

O ambiente permite que estudantes treinem procedimentos sem consumir reagentes, meios de cultura e outros insumos. Assim, atua como recurso complementar para reduzir a distância entre teoria e prática na EPT, favorecendo revisão de conteúdos, prática guiada e preparação pré-laboratorial em um contexto seguro. O jogo aproxima a indissociabilidade entre teoria e prática, princípio da EPT: o aluno aplica conceitos teóricos aprendidos em sala ao primeiro procedimento simulado (análise bacteriológica da água), reforçando a aprendizagem significativa de Ausubel (Moreira; Masini, 1982) e o aprender fazendo (Dewey, 1979) ao executar, ainda que virtualmente, uma sequência de passos.

No cenário nacional, iniciativas de laboratórios virtuais e simuladores têm buscado ampliar as possibilidades de experimentação em contextos educacionais, especialmente quando o acesso aos laboratórios físicos é limitado. Em microbiologia, há experiências com laboratórios virtuais em ambiente 3D voltados à simulação de práticas e à comparação entre o desempenho de estudantes em ambientes virtual e presencial, apontando contribuições para o ensino da disciplina (Silva; Ribeiro; Silva, 2023). Na área de Química Analítica, o LABTECA se apresenta como um jogo educacional em 3D que possibilita ao aluno explorar um laboratório virtual, equipamentos e vidrarias em experimentos por vezes inacessíveis, sobretudo no contexto da Educação a Distância (Lee *et al.*, 2015).

O LabMicro se aproxima desse movimento ao propor um laboratório virtual de microbiologia. Na versão atual, a simulação implementada corresponde à análise bacteriológica da água pela técnica dos tubos múltiplos, escolhida por sua centralidade nos componentes curriculares de microbiologia dos cursos CTCA e CSTGA do IFPB – *Campus João Pessoa*, mas a arquitetura do LabMicro possibilita a incorporação futura de outros protocolos microbiológicos, o que amplia seu potencial de uso em cursos que abordem microbiologia ambiental, por exemplo. Diferentemente das propostas em 3D, o LabMicro assume formato 2D, com interface simples e recursos de acessibilidade, buscando oferecer uma experiência didática leve, intuitiva e utilizável por estudantes e docentes em diferentes contextos educacionais.

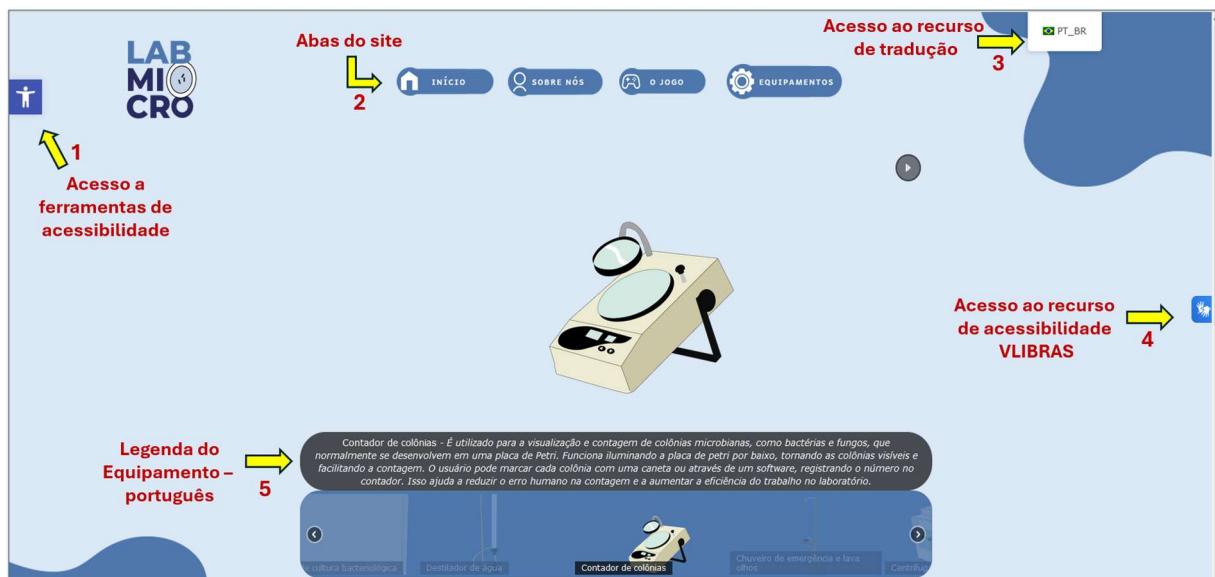
Do ponto de vista da inclusão, a experiência visual do LabMicro pode beneficiar estudantes surdos, enquanto a familiarização prévia com o ambiente e os procedimentos pode atuar como estratégia para atenuar a ansiedade de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Docentes e técnicos dos cursos CTCA e CSTGA podem utilizá-lo como elemento de apoio visual e alternativa virtual quando o laboratório didático não estiver disponível.

Além disso, o LabMicro também serve à preparação (antes da prática presencial), à revisão e ao apoio a estudantes com dificuldades de aprendizagem — aspectos apontados pelos servidores no questionário de avaliação. Como recurso de revisão, acessado após as atividades presenciais, contribui para relembrar etapas e decisões do procedimento, resgatar informações e atenuar a curva do esquecimento. Assim, o LabMicro atua como recurso didático complementar que, ao somar-se aos recursos físicos materiais existentes (ou não), promove uma experiência educacional que não substitui a prática presencial — esse não é seu propósito —, mas pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

A seguir, a ferramenta será apresentada por meio de capturas de tela da sua interface, a fim de ilustrar suas funcionalidades. O *site*, ponto de partida da experiência, contém

informações sobre equipamentos de microbiologia, o projeto, a equipe desenvolvedora e as publicações acadêmicas resultantes. A Figura 13 exibe a página inicial e destaca seus principais elementos de navegação e acessibilidade: (1) o ícone de acesso às ferramentas de acessibilidade; (2) as quatro abas de navegação; (3) o recurso de tradução; (4) o acesso à ferramenta VLibras; e (5) a legenda informativa que acompanha a ilustração do equipamento.

**Figura 13** – Página inicial do *site* LabMicro.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no *site* LabMicro.

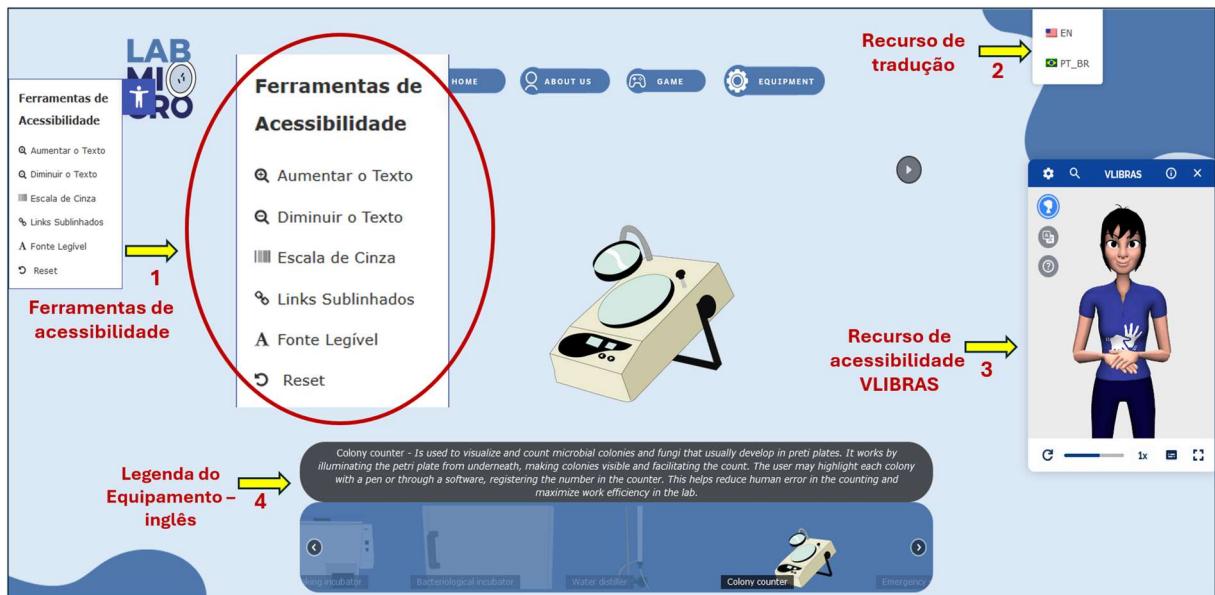
A Figura 14, ainda na página inicial do *site*, apresenta como são exibidas as opções quando os ícones destacados na Figura 13 são acionados. Na opção Ferramentas de acessibilidade (1), é possível ajustar o tamanho da fonte em diferentes níveis, facilitando a leitura de pessoas com baixa visão. Também é possível alterar o contraste (escala de cinza), o que favorece a legibilidade para usuários com daltonismo ou outras deficiências visuais. Além disso, os elementos clicáveis da página podem ser sublinhados, facilitando a navegação.

O item Tradução (2) permite alternar entre português e inglês, enquanto o VLibras (3) oferece tradução automática para Libras, por meio de um avatar que interpreta o conteúdo textual. As imagens dos equipamentos são acompanhadas de legendas informativas (4) — apresentadas em português ou em inglês, de acordo com a escolha do usuário — que geralmente destacam as principais funções desses instrumentos na microbiologia, auxiliando a compreensão de processos laboratoriais.

Embora ainda aquém de um desenho universal em questão de acessibilidade, a implementação dessas funcionalidades representa um passo na construção de um ambiente

digital mais inclusivo. Reconhecem-se as limitações existentes e comprehende-se que ainda há um percurso a ser percorrido para alcançar padrões de acessibilidade mais abrangentes.

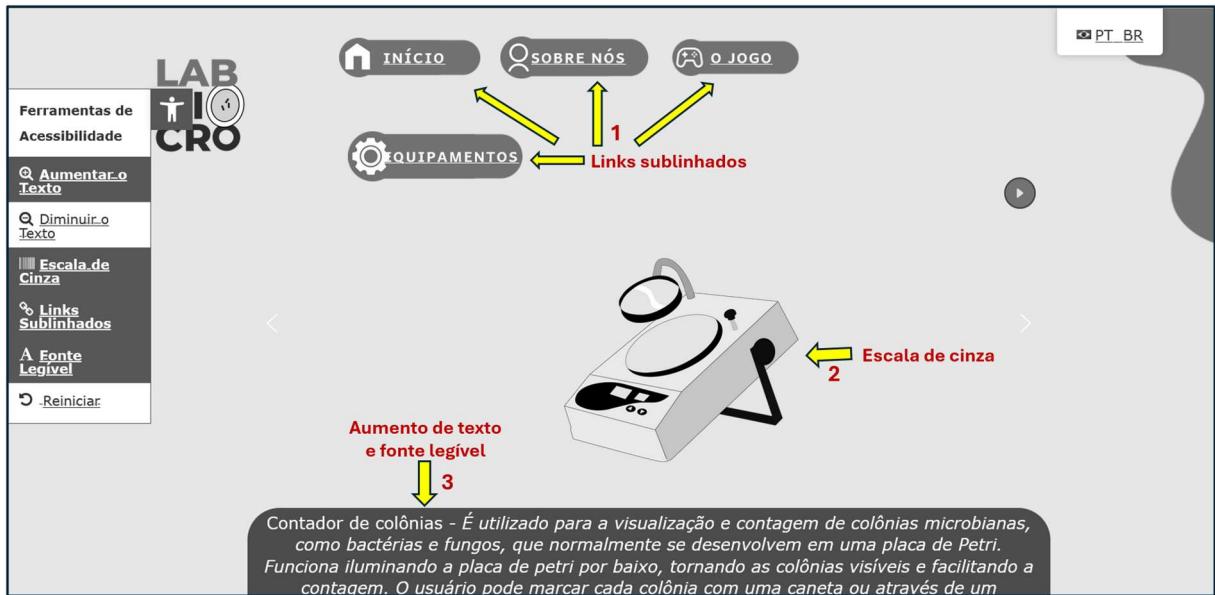
**Figura 14** – Página inicial do site LabMicro com recursos acionados.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no site LabMicro.

Na Figura 15, evidenciam-se as opções de “Ferramentas de Acessibilidade” quando acionadas. No exercício comparativo entre a Figura 14 e a Figura 15, observa-se a ativação das seguintes funções: aumento de texto, fonte legível, sublinhado de *links* e escala de cinza. Especificamente: (1) todos os *links* clicáveis aparecem sublinhados; (2) o contraste em escala de cinza se aplica a toda a página — com destaque, a título de exemplo, para a ilustração do equipamento em tela; e (3) o aumento do texto e a fonte legível incidem em todo o conteúdo, exemplificados pelo tamanho da fonte na legenda do equipamento.

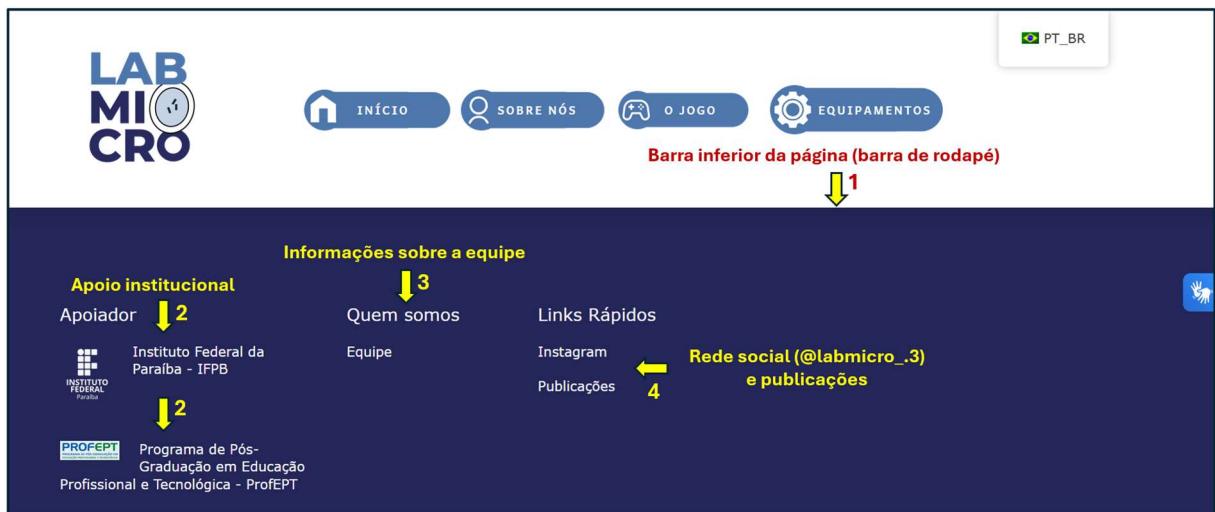
**Figura 15** – Página inicial *site* LabMicro com as ferramentas de acessibilidade acionada.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no *site* LabMicro.

Na Figura 16, destaca-se a barra de rodapé do *site*, onde aparecem: (1) as instituições apoiadoras do projeto; (2) o *link* para informações sobre a equipe; (3) o acesso ao perfil do LabMicro nas redes sociais; e (4) as publicações resultantes do projeto.

**Figura 16** – Barra de rodapé do *site* LabMicro.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no *site* LabMicro.

O jogo LabMicro (Figura 17), acessado pela aba “O Jogo” na página inicial do *site*, oferece uma simulação gamificada em 2D. Ao contrário de simulações que reproduzem

ambientes físicos (como em jogos 3D), o LabMicro foca na sequência lógica e nas regras de um protocolo de análise microbiológica. Com mecânica simples de cliques, o objetivo não é o realismo físico (por exemplo, o ato de derramar um líquido), mas a execução correta das etapas de uma análise. Essa escolha de *design* tem um propósito pedagógico: treinar o método. Ao priorizar o passo a passo e guiar o usuário, o jogo favorece a compreensão e a retenção dos procedimentos essenciais, caracterizando-o como simulação de procedimento.

**Figura 17** – Captura da tela inicial do jogo LabMicro.



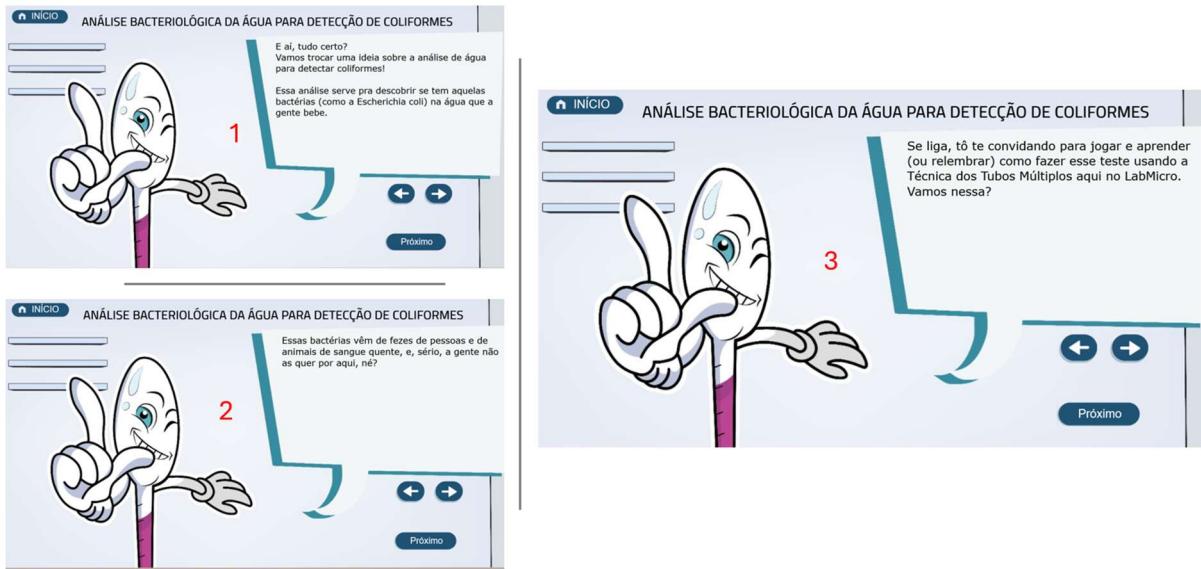
Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no site LabMicro.

A análise gamificada inicia-se na tela inicial do LabMicro (Figura 17), ao acionar o botão “Análise Microbiológica”. A prática selecionada para a simulação é a análise bacteriológica da água para detecção de coliformes pela técnica dos tubos múltiplos (Figura 18). A escolha deve-se à relevância curricular, pois o tema é abordado e executado nos dois cursos – CTCA e CSTGA –, nas disciplinas Análise e Monitoramento da Qualidade da Água (CTCA) e Microbiologia Ambiental (CSTGA). Trata-se de uma análise importante para o controle da potabilidade da água.

O fluxo da análise foi baseado no Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), um dos referenciais previstos no plano de ensino da disciplina Análise e Monitoramento da Qualidade da Água.

Ao iniciar, o usuário é recebido pela mascote Pipetinha (Figura 18 e 19), que o convida a começar a análise bacteriológica da água.

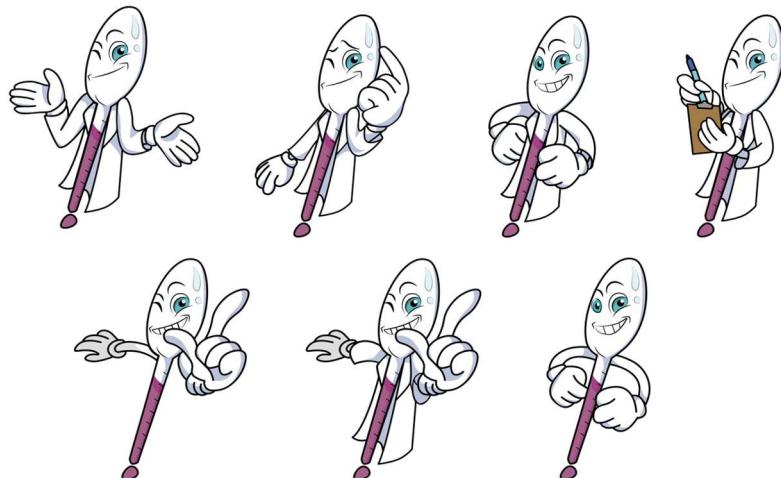
**Figura 18** – Início da análise bacteriológica da água em formato gamificado.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no *site* LabMicro.

As múltiplas versões da mascote Pipetinha (Figura 19) foram desenvolvidas para compor um repertório visual de expressões, fornecendo *feedback* visual ao usuário de acordo com as ações e comandos realizados — como uma expressão de dúvida, comemoração ou instrução — e incorporar um caráter lúdico à experiência. Esse banco de ilustrações também poderá ser utilizado para futuras expansões do LabMicro, que poderão incorporar novas interações e funcionalidades.

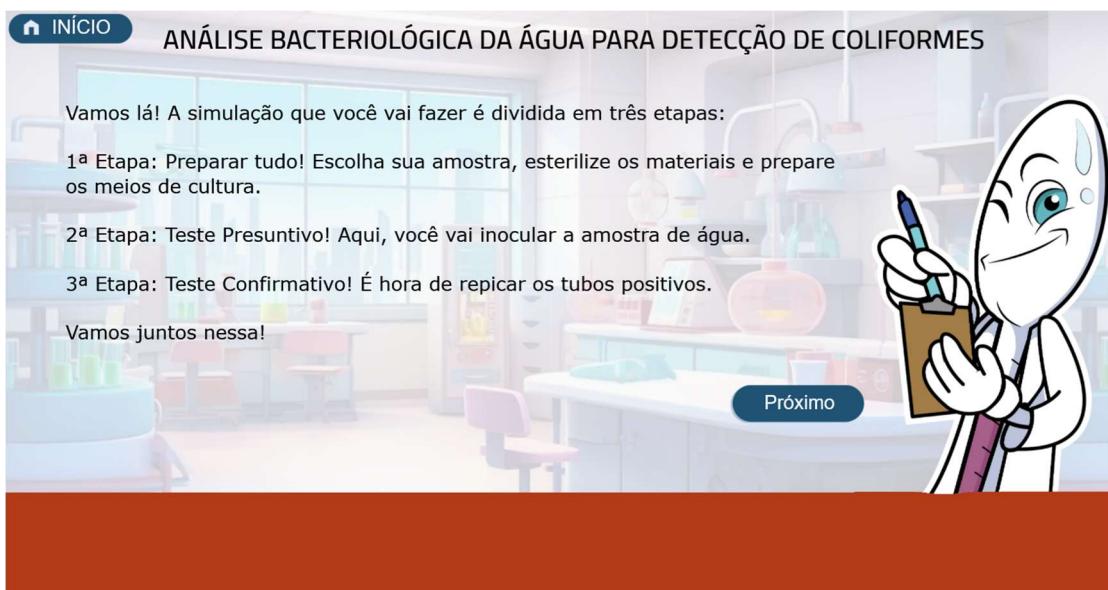
**Figura 19** – Versões da mascote Pipetinha.



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

O percurso da análise bacteriológica está dividido em três etapas principais (Figura 20). Para avançar na simulação, o usuário deve escolher uma das amostras de água disponíveis, seguir os passos propostos e responder corretamente às perguntas de cada tela, clicando no botão “Próximo” para prosseguir.

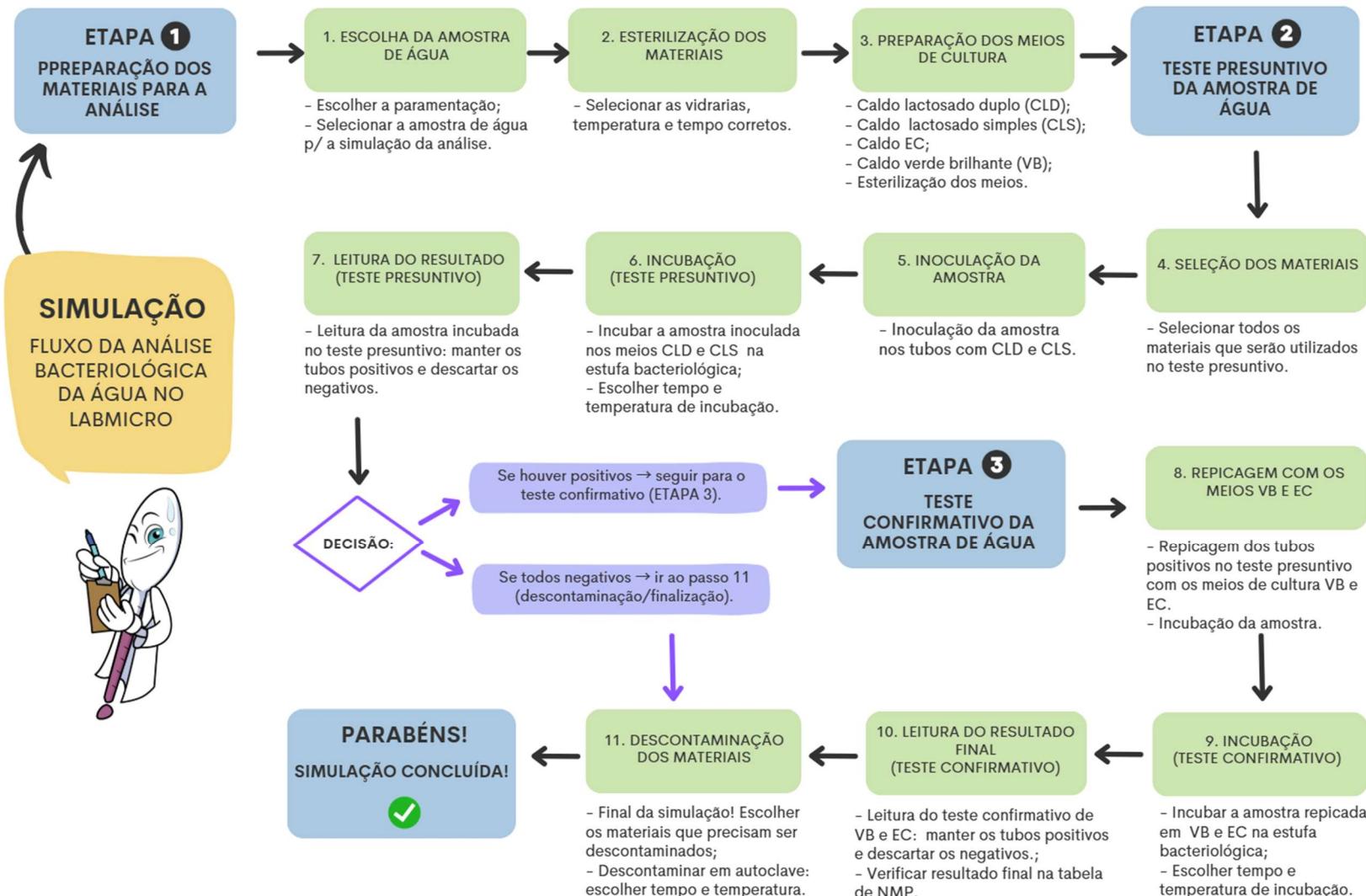
**Figura 20** – Etapas da análise bacteriológica da água no LabMicro.



Fonte: Elaborada pela autora (2025), com base no site LabMicro.

A Figura 21 sintetiza o fluxo da experiência, indicando a sequência de passos que será percorrida na simulação.

**Figura 21 – Fluxograma das etapas da análise bacteriológica no LabMicro.**



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

O LabMicro está disponível para acesso público e gratuito, sem necessidade de login, pelo endereço eletrônico: <https://labmicro.cabedelo.ifpb.edu.br/>. Embora a simulação conte em apenas uma análise bacteriológica específica, sua construção demandou o trabalho de uma equipe composta por estudantes do IFPB — *Campus Cabedelo*, orientadora, mestrandos e programador contratado, mobilizada para entregar à comunidade acadêmica uma solução viável dentro dos prazos e recursos disponíveis.

Como Produto Educacional, o LabMicro cumpre o papel de ampliar o acesso, contribuir para o estudo pré e pós-laboratório e fortalecer a relação teoria–prática na EPT. A avaliação realizada com alunos, docentes e técnicos indica pertinência pedagógica e aponta ajustes incrementais — base para ciclos de melhoria e eventual ampliação de procedimentos no futuro.

### 5.2.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LABMICRO

Apresentam-se, a seguir, os resultados do questionário de avaliação do PE LabMicro. O procedimento de avaliação/testagem consistiu na exploração livre do *site* e do jogo (<https://labmicro.cabedelo.ifpb.edu.br/site/>), seguida do preenchimento do questionário. Para garantir a continuidade do processo avaliativo, foram convidados os mesmos alunos que participaram da sondagem inicial (primeira fase da pesquisa). Do mesmo modo, foram convidados os servidores que responderam à primeira etapa, mas com uma especificidade: foram selecionados apenas docentes e técnicos que atuam no Laboratório de Microbiologia, área de inserção do LabMicro.

O instrumento de avaliação, o mesmo para ambos os públicos, foi um questionário misto composto por 23 questões — majoritariamente fechadas (com predominância da escala Likert) e três abertas. O formulário foi estruturado em quatro seções: (1) aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); (2) dados sociodemográficos; (3) avaliação do *site* LabMicro; e (4) avaliação do jogo LabMicro.

A análise dos dados, à semelhança do procedimento adotado na sondagem, combinou a análise descritiva para as questões fechadas e a análise de conteúdo com base em Bardin (2016) para as abertas. A apresentação a seguir enfatiza os achados mais relevantes para os objetivos da pesquisa, destacando os itens e *feedback* com maior contribuição para a discussão.

### 5.2.1.1 Aspectos sociodemográficos dos participantes

Entre os convidados, 19 alunos aceitaram participar voluntariamente, testando a ferramenta e preenchendo o questionário de avaliação (Apêndice G). Entre os servidores, os quatro convidados também testaram e avaliaram o LabMicro.

A análise indica que o grupo discente é formado majoritariamente por jovens de 19 a 24 anos (78,9%), um perfil, em geral, familiarizado com ambientes digitais. À época da aplicação do questionário de sondagem, todos os participantes estavam regularmente matriculados nos cursos CTCA e CSTGA; entretanto, entre essa primeira etapa e o momento de avaliação do LabMicro, parte dos voluntários participantes concluiu o curso. Por essa razão, 63,2% dos respondentes já se encontravam na condição de egressos no momento da avaliação, analisando a ferramenta a partir de memórias e experiências recentemente consolidadas no curso. O grupo de servidores, por sua vez, é composto por profissionais com mais de 34 anos (100%), distribuídos igualmente entre professores e técnicos de laboratório (50% cada).

Quanto às condições de acessibilidade, um aluno declarou possuir deficiência auditiva (5,3%), enquanto 15,8% optaram por não responder à questão, que listava as seguintes opções: deficiência auditiva, visual ou motora, TEA, TDAH e dislexia. Nenhum servidor relatou possuir deficiência. O fato de um aluno ter declarado deficiência, mesmo em uma amostra pequena, já reforça a importância de incorporar recursos inclusivos — um princípio que se manteria válido ainda que nenhuma deficiência fosse relatada no grupo.

### 5.2.1.2 Avaliação do Site LabMicro

A avaliação do *site* foi positiva em ambos os grupos, que aceitaram bem o *design* e a organização da informação.

Entre os estudantes, observou-se predominância de concordância total quanto à clareza do conteúdo com 84,2%, indicando que as informações são objetivas e não sobrecarregam a leitura (Gráfico 14). Entre os servidores, o padrão é semelhante, com 75% de concordância total e 25% de concordância parcial (Gráfico 14). Essa percepção evidencia que, embora o *site* apresente um texto funcional, ele necessita de aprimoramentos para atuar como um material de orientação mais robusto, como um "organizador prévio" para atividades pré-labororiais, por exemplo.

**Gráfico 14 – Percepção sobre o conteúdo do site.**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A interface também recebeu alta aprovação, com 84,2% dos alunos e 75% dos servidores concordando totalmente com sua qualidade. De forma semelhante, a paleta de cores, as fontes e as ilustrações foram bem recebidas. No grupo dos alunos, 68,4% concordaram totalmente e 31,6% parcialmente com os elementos visuais; entre os servidores, os índices foram de 75% e 25%, respectivamente.

Um ponto de destaque foi a avaliação das ilustrações dos equipamentos: 100% dos servidores expressaram concordância total com sua clareza (Gráfico 15). Entre os alunos, o índice foi de 78,9% de concordância total e 21,1% de concordância parcial (Gráfico 15). Infere-se que o estilo vetorial escolhido, ao enfatizar o essencial, torna as imagens claras tanto para quem conduz a prática quanto para os estudantes, apoiando o entendimento mesmo com níveis variados de familiaridade.

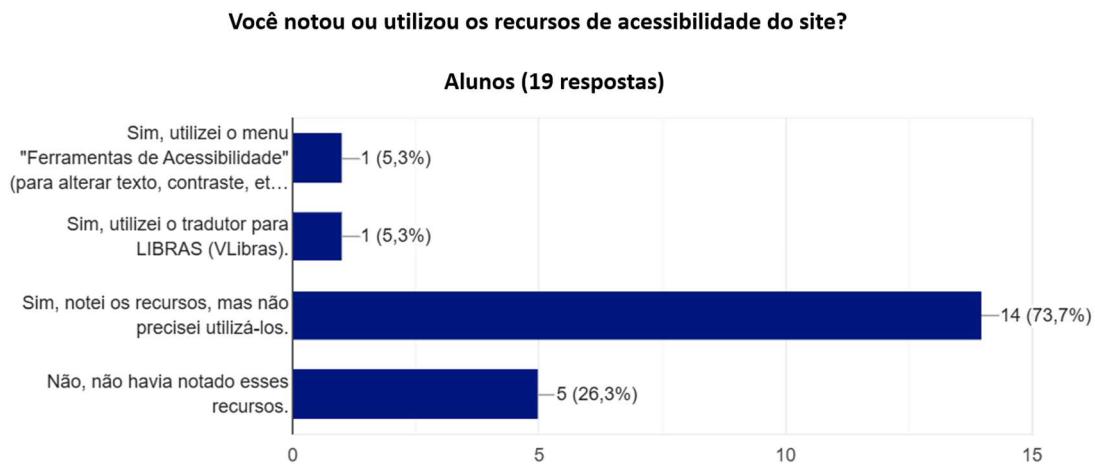
**Gráfico 15 – Percepção sobre as ilustrações dos equipamentos.**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

No tocante aos recursos de acessibilidade, 73,7% dos alunos perceberam sua disponibilidade, mas não precisaram utilizá-los, enquanto 5,3% relataram o uso do menu acessibilidade e do VLibras (Gráfico 16).

**Gráfico 16** – Percepção e uso dos recursos de acessibilidade do *site* pelos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Entre os servidores, metade percebeu os recursos, mas não os utilizou, e não houve relato de uso (Gráfico 17). É significativo que 50% dos servidores e 26,3% dos alunos não tenham notado as ferramentas. Em síntese, os controles de acessibilidade existentes estão presentes e funcionais, mas sua visibilidade precisa ser aprimorada.

**Gráfico 17** – Percepção e uso dos recursos de acessibilidade do *site* pelos servidores.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

### 5.2.1.3 Avaliação do Jogo LabMicro

A avaliação do jogo permitiu aprofundar a análise sobre a experiência do usuário e o impacto pedagógico percebido. A análise a seguir explora a usabilidade, a relevância e o engajamento proporcionados pela ferramenta.

Houve uma distinção entre os públicos quanto ao entendimento e ao nível de dificuldade do jogo (Gráficos 18 e 19). Entre os servidores, 100% concordaram totalmente que o jogo era fácil de entender e que seu nível de dificuldade era adequado. Já entre os alunos, a percepção foi majoritariamente positiva, porém mais diversificada: 57,9% concordaram totalmente com a facilidade de entendimento, 31,6% parcialmente e 10,5% mantiveram-se neutros (Gráfico 18). Sobre o nível de dificuldade, 68,4% o consideraram adequado, mas 5,3% discordaram parcialmente (Gráfico 19).

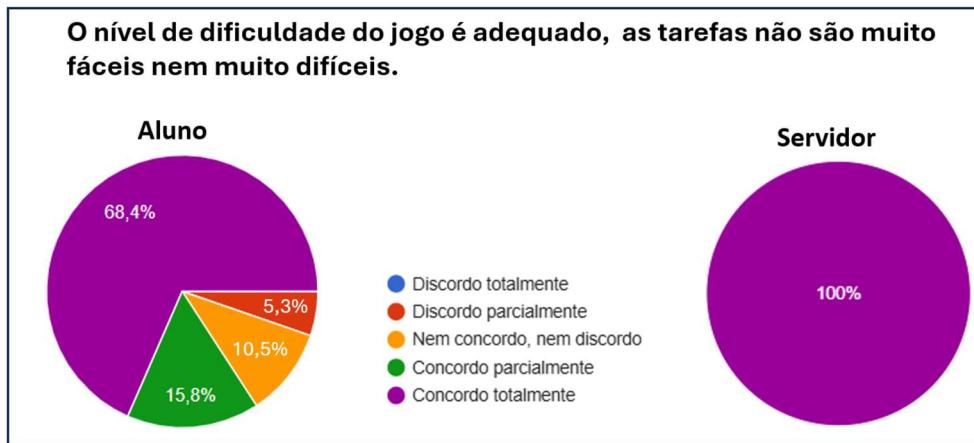
Os *feedbacks* sugerem que, para os servidores, que possuem maior domínio do conteúdo, o fluxo do jogo é mais lógico. Para os alunos, o jogo parece exigir uma mobilização de conhecimentos, o que é compreensível em uma atividade que tem como princípio essencial promover a produção de conhecimento. Isso também indica que, embora o "como começar" tenha sido compreendido, uma fração dos alunos necessita de mais dicas, conforme relatado nas respostas abertas: “*Uma sugestão seria colocar a opção de dar uma dica [...] Eu tive dificuldade e fiquei travada em algumas questões*”.

**Gráfico 18** – Percepção sobre a facilidade de entendimento do jogo.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

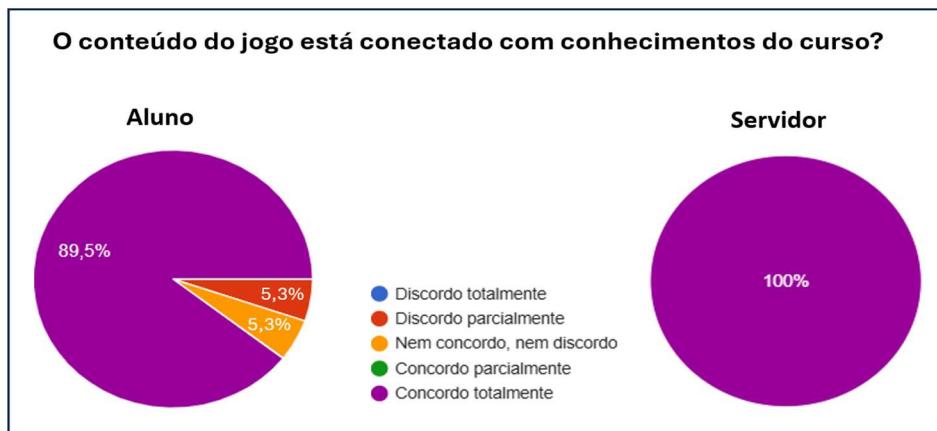
**Gráfico 19 – Percepção sobre a adequação do nível de dificuldade do jogo.**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A pertinência do LabMicro como ferramenta de ensino foi um ponto positivo em ambos os grupos. A maioria dos alunos (89,5%) e a unanimidade dos servidores (100%) atestaram que o conteúdo do jogo está diretamente conectado aos conhecimentos do curso (Gráfico 20). Além disso, 85,7% dos alunos concordaram totalmente que o jogo os estimula a aprender (Gráfico 21). Quando os estudantes assinalam esse estímulo, pode-se traçar um paralelo com a teoria de Ausubel (Moreira; Masini, 1982), na qual a postura receptiva do aluno ao novo material facilita a assimilação e a construção do conhecimento. Nesse contexto, o jogo ultrapassa o entretenimento e promove a significação do conteúdo técnico.

**Gráfico 20 – Percepção sobre a conexão do conteúdo do jogo com o curso.**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

**Gráfico 21** – Percepção dos alunos sobre o estímulo do LabMicro à aprendizagem.

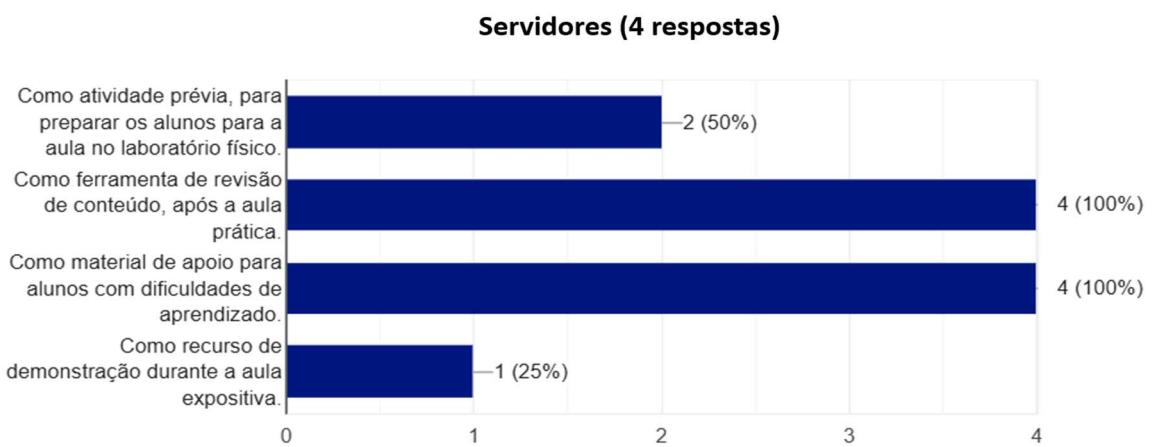


Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Questionados sobre a aplicação prática do LabMicro, todos os servidores (100%) visualizaram-no como uma ferramenta de revisão, de apoio a alunos com dificuldades e como recurso pré-laboratorial (50%) (Gráfico 22), enfatizando seu papel flexível e complementar. A percepção dos nove alunos que responderam foi semelhante: apontaram seu uso para pré-laboratório e revisão (66,7%) e para apoio a alunos com dificuldades (77,8%) (Gráfico 23). Assim, pode-se depreender que as ferramentas digitais educacionais podem ser materiais potencialmente significativos para a aprendizagem do aluno.

**Gráfico 22** – Percepção dos servidores sobre aplicação do LabMicro.

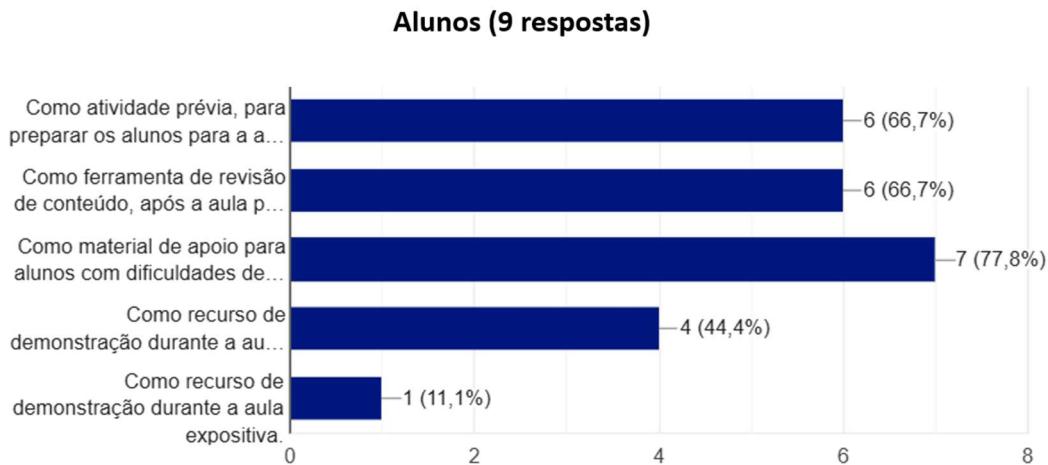
**Como você visualiza a aplicação do LabMicro em suas práticas de ensino ou apoio laboratorial?**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

**Gráfico 23 – Percepção dos alunos sobre aplicação do LabMicro.**

**Como você visualiza a aplicação do LabMicro em suas práticas de ensino ou apoio laboratorial?**



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Sobre a funcionalidade (desempenho técnico) e o conteúdo (capacidade de ensino), os servidores apresentaram 100% de concordância total, percebendo o LabMicro como um recurso pedagogicamente correto e com bom desempenho. Entre os discentes, 73,7% concordaram totalmente e 26,3% parcialmente. Essa leve divisão pode refletir os desafios de usabilidade relatados nas questões abertas. No entanto, o fato de que todos os estudantes, sem exceção, consideram que a ferramenta entrega funcionalidade e conteúdo demonstra que contribui para a aprendizagem.

A capacidade do LabMicro de conectar teoria e prática foi um ponto alto da avaliação, com 100% de alunos e servidores concordando totalmente que a simulação cumpre esse papel (Gráfico 24). O resultado indica que o jogo é percebido como uma ponte entre o conteúdo conceitual e a execução de procedimentos. Dessa forma, a ferramenta fortalece o princípio da indissociabilidade entre teoria e prática, pilar da EPT, ao promover a aproximação entre o saber e o fazer. Adicionalmente, o jogo pode funcionar como uma "âncora" contextual que, segundo Ausubel, cria condições favoráveis à aprendizagem.

**Gráfico 24** – Percepção sobre a capacidade do LabMicro em conectar teoria e prática.

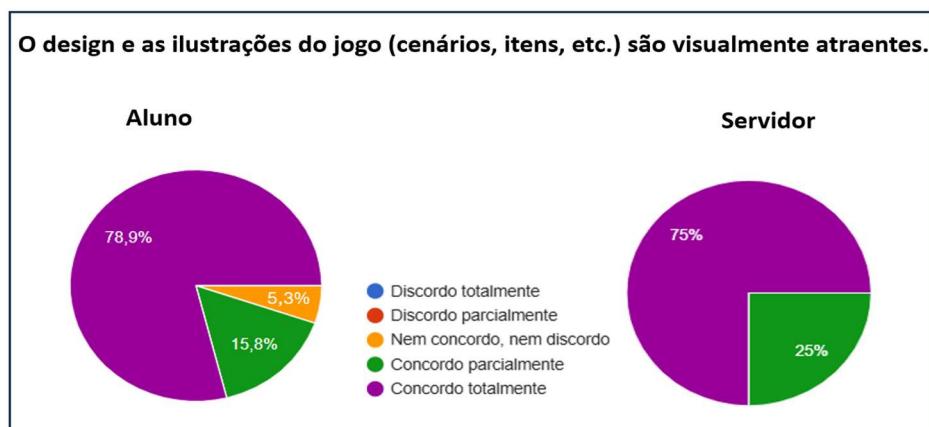


Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os participantes também concordam que o LabMicro amplia as oportunidades de aprendizagem, permitindo a revisão e a compreensão dos procedimentos fora dos limites físicos do laboratório. Os servidores concordaram totalmente com essa visão, assim como 89,5% dos alunos. Como endosso de sua aceitação, 100% de ambos os grupos afirmaram que recomendariam o LabMicro a seus colegas.

A atratividade visual do jogo também foi avaliada, visto que o *design* desempenha um papel pedagógico ao tornar a experiência mais engajadora. Entre os alunos, 94,7% concordaram que o *design* é atraente (Gráfico 25). De forma similar, 100% dos servidores expressaram concordância (Gráfico 25). Este resultado corrobora as escolhas de *design* detalhadas no Capítulo 4, como o estilo vetorial para os equipamentos, a paleta de cores e o mascote "Pipetinha", que criaram um ambiente educativo e esteticamente agradável.

**Gráfico 25** – Avaliação do *design* e das ilustrações do jogo por alunos e servidores.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A seguir, serão apresentadas as análises das três questões abertas do questionário (Q1, Q2 e Q3), que trouxeram as seguintes indagações:

- Q1: Houve alguma etapa do jogo que você achou confusa ou desafiadora? Se sim, qual?
- Q2: Que pontos fortes/fracos você destaca no LabMicro (navegação, interface, mascote, etc.)?
- Q3: O Pipetinha e toda a equipe LabMicro querem ouvir você! Por favor, use este espaço para deixar suas sugestões e ideias.

As respostas foram examinadas pela técnica de análise de conteúdo, de forma semelhante à sondagem inicial, mas com uma diferença: as três questões foram analisadas conjuntamente por sua natureza complementar, investigando a percepção e a experiência do usuário. A análise dos dados foi organizada nas quatro categorias temáticas centrais apresentadas no Quadro 12.

**Quadro 12 – Organização das categorias analíticas UI, PP, EN e AS.**

Categoria Analítica	Definição da Categoria	Exemplos de Unidades de Significado (palavras/trechos)	
Usabilidade e Interface (UI)	Quando a fala é sobre mecânica de tela (navegação, ritmo de cliques, clareza de telas e instruções). Aqui o problema/elogio é com o sistema/software, não com o conteúdo.	<p><i>“De modo geral, não achei difícil ou confuso.”</i> (Valência Positiva/UI+)</p>	<p><i>“Na inoculação positiva, havia mensagem ambígua.”</i> (Valência Negativa/UI-)</p>
Potencial Pedagógico (PP)	Quando a fala é focada no conteúdo e no procedimento, abrangendo o processo de aprender, rever, a relação teoria-prática, no preparo para o laboratório e no auxílio no aprendizado.	<p><i>“Ajudou a fixar os conteúdos.”</i> (Valência Positiva/PP+)</p>	<p><i>“Dificuldade na parte de desinfecção.”</i> (Valência Negativa/PP-)</p>
Engajamento (EN)	Quando a fala é focada nos aspectos afetivos, como interesse, motivação, ludicidade e sensação	<p><i>“Envolvente, ambiente mais</i></p>	<p><i>“Mascote fora da curva”.</i></p>

	de imersão provocados pela ferramenta.	<i>dinâmico e produtivo</i> ”. (Valência Positiva/EN+)	(continuação) (Valência Negativa/EN-)
Sugestões e Aprimoramento (SA)	Análise de falas que prescrevem mudanças ou relatam falhas com o objetivo de melhorar a ferramenta em aspectos técnicos, textuais, visuais ou de fluxo.  <b>Obs.:</b> Por sua natureza, esta categoria aponta lacunas ou correções, não apresentando um contraponto positivo nos dados coletados. Por isso, não se aplica a classificação de valência positiva ou negativa.	<i>“Lembrar necessidades de pessoas com deficiência.”</i>  <i>“Colocar explicação escrita quando necessário.”</i>	

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2025).

O Quadro 13 detalha a organização das respostas dos alunos para os questionamentos Q1, Q2 e Q3, destacando as unidades de significado e sua correspondência com cada categoria analítica.

**Quadro 13** – Respostas dos alunos para as questões Q1, Q2 e Q3.

Q1 Houve alguma etapa do jogo que você achou confusa ou desafiadora? Se sim, qual?				
Respostas dos alunos (R) Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)	Categorias			
	UI (+/-)	PP (+/-)	EN (+/-)	SA
R1 “Apenas se tratando da <i>esterilização por meio da estufa</i> (PP-), porém foi de <i>fácil compreensão depois de algumas tentativas</i> (PP+).”		X (+/-)		
R2 “ <i>Lembrar a temperatura para esterilização e descontaminação e seus respectivos tempos</i> (PP-).”		X (-)		

(continuação)

R3 "Houve uma certa dificuldade na parte de desinfecção. (PP-)"	X (-)				
R4 "O momento de selecionar os EPI. (PP-)"	X (-)				
R5 "De modo geral, não achei difícil ou confuso (UI+).".	X (+)				
R6 "Sim, mas não no quesito de ser confusa, e sim complexa, principalmente a etapa de esterilização (PP-).".	X (-)				
R7 "Achei algumas partes desafiadoras. A em que deve ser colocado o tempo e temperatura exato da esterilização e a escolha de materiais durante os testes (PP-). Por motivo de que eu esqueci as informações, sinal de que tenho que revisar."	X (-)				
R8 "Não, achei todas as etapas claras e intuitivas (UI+). O jogo foi tranquilo de acompanhar e me ajudou a fixar os conteúdos (PP+).".	X (+)	X (+)			
R9 "Não (UI+).".	X (+)				
R10 "A parte da descontaminação, pois não me atentei que touca, máscara e luvas são descartadas não indo para a autoclave (PP+).".	X (+)				
R11 "O jogo parece ter uma ótima proposta, mas tentei por várias vezes e não consegui iniciar o jogo, chego até a parte onde tem o botão de "Próximo" e cliquei muitas vezes nesse botão e na setinha mas ele não vai para frente (SA)"			X		
R12 "O mais importante é o conhecimento que o jogo proporciona (PP+). Gostei!"	X (+)				
R13 "Achei em uma só parte que foi na análise de inoculação positiva, pois tinha uma mensagem do jogo que estava ambígua (UI-)"	X (-)				
R14 "Sim, na parte da descontaminação dos materiais dá a entender que é para selecionar os materiais precisos e não os que serão descontaminados (UI-)"	X (-)				
<b>Categorias</b>		<b>UI</b>	<b>PP</b>	<b>EN</b>	<b>SA</b>
Frequência - n.º de ocorrências		3 (+)	4 (+)	0	1
<b>Q2</b>					
Que pontos fortes/fracos você destaca no LabMicro - navegação, interface, mascote (Pipetinha) etc.?					
<b>Respostas dos alunos (R)</b>			<b>Categorias</b>		

(continuação)

Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)	UI (+/-)	PP (+/-)	EN (+/-)	SA
R1 “O jogo é <i>extremamente didático e ajuda a relembrar assuntos vistos em aula</i> (PP+) de uma forma simples e dinâmica. A <i>interface</i> (UI+) e o <i>auxílio do mascote</i> (EN+) tiveram um impacto muito positivo no desempenho, pois são bem explicativos e diretos!”	X (+)	X (+)	X (+)	
R2 “Os pontos fortes foi a <i>didática utilizada para descrever os materiais, os equipamentos, como utilizá-los dentro do laboratório, me senti dentro de uma aula</i> (PP+) de microbiologia, revisando tudo que aprendi nas aulas. O <i>site é de fácil navegação, as cores escolhidas combinaram muito com o tema</i> (UI+). O único ponto que eu acho que deveria rever é que a partir da etapa de repicagem algumas <i>frases começam a se mover</i> (SA), não sei se foi só no meu navegador que isso aconteceu, mas isso talvez atrapalhe a concentração.”	X (+)	X (+)		X
R3 “ <i>Navegação e interface.</i> (UI+)”	X (+)			
R4 “ <i>A interface, bonita e colorida.</i> (UI+)”	X (+)			
R5 “ <i>A navegação considero boa.</i> (UI+)”	X (+)			
R6 “ <i>O design ajuda bastante, fica intuitivo os processos que precisamos fazer</i> (UI+), esse é um dos pontos fortes no LabMicro. As <i>ilustrações são o ponto alto</i> (UI+), principalmente, na seção de “ <i>equipamentos</i> ” ao mostrar as finalidades de cada um (PP+).”	X (+)	X (+)		
R7 “ <i>O mascote é um dos pontos mais fortes, super interativo</i> (EN+), gostei muito.”			X (+)	
R8 “ <i>A didática simples e comunicativa com uma linguagem acessível</i> (PP+), bem como o <i>mascote carismático</i> (EN+) (Pipetinha). Além disso, o <i>jogo é simples de ser executado</i> (UI+) e <i>bem divertido</i> (EN+)”	X (+)	X (+)	X (+)	
R9 “Ponto forte é que é <i>tudo bem explicativo mesmo antes de começar o jogo</i> (UI+), o que é muito bom. Ponto fraco da interface é que em <i>alguns momentos os botões não funcionaram direito</i> (SA) comigo e eu <i>tive que usar o teclado pra conseguir passar algumas fases</i> (SA) porque clicar com o mouse não estava funcionando e responder a mesma questão mais de uma vez, porque <i>mesmo clicando não estava sendo selecionado a minha resposta</i> (SA).”	X (+)			X
R10 “O LabMicro tem uma <i>navegação simples e intuitiva</i> (UI+), o que facilita bastante pra quem tá aprendendo. A <i>interface é colorida e</i>	X (+)		X (+)	X

(continuação)

<i>leve, o que deixa o ambiente mais agradável (UI+). O mascote Pipetinha é um ponto forte (EN+), porque torna a experiência mais divertida e menos monótona. O único ponto fraco é que, em algumas atividades, as instruções poderiam ser um pouco mais claras (SA), pra evitar confusão na hora de responder.”</i>				
R11 “ <i>Gostei do gráfico, das cores, dos textos curtos (UI+)</i> ”	X (+)			
R12 “ <i>Gostei. Site bem intuitivo (UI+) e me fez lembrar de conteúdos já estudados (PP+)</i> ”	X (+)	X (+)		
R13 “ <i>Fora eu não ter conseguido iniciar o jogo de fato (SA), o site está ótimo! (UI+)</i> ”	X (+)			X
R14 “ <i>Prefiro o texto com fonte preta e forte, fica melhor para ler.(SA)</i> ”				X
R15 “ <i>Achei só o mascote, meio fora da curva para o cenário do jogo (EN-), mas tirando isso todo o jogo é bastante atrativo (EN+), e de tamanha importância (PP+)</i> ”		X (+)	X (+/-)	
R16 “ <i>O jogo é acessível (UI+) e tem uma linguagem que facilita a compreensão (PP+), mas a demora nas partes da preparação do meio, da inoculação e da repicagem prejudicam um pouco a experiência (SA).</i> ”	X (+)	X (+)		X
<b>Categorias</b>	<b>UI</b>	<b>PP</b>	<b>EN</b>	<b>SA</b>
Frequência - n.º ocorrências	13 (+)	7 (+)	5 (+)	6 1 (-)
<b>Q3</b>				
<b>O Pipetinha e toda a equipe LabMicro querem ouvir você! Por favor, use este espaço para deixar suas sugestões e ideias.</b>				
<b>Respostas dos alunos (R)</b> <b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>			
	<b>UI</b> <b>(+/-)</b>	<b>PP</b> <b>(+/-)</b>	<b>EN</b> <b>(+/-)</b>	<b>SA</b>
R1 “ <i>Amei o LabMicro, me fez sentir que estava de volta dentro do laboratório (PP+), gostaria que isso pudesse ser expandido para outras práticas (SA) dentro do laboratório, seria perfeito para ensinar aos alunos antes de irem de fato para a prática, além de servir como uma revisão (PP+).</i> ”		X (+)		X
R2 “ <i>Muito divertido (EN+) e prático o aplicativo (UI+). Seria uma metodologia ativa interessante para os discentes (PP+)</i> ” envolvidos na área de meio ambiente.”	X (+)	X (+)		

(continuação)

R3 “Apenas que o site seja disponibilizado para celular (SA), facilitaria o acesso. E evolução de práticas, que lancem o jogo de mais práticas laboratoriais (SA).”			X
R4 “Terminei o curso Técnico em Controle Ambiental ano passado, demorei um pouco para finalizar o jogo porque já havia esquecido algumas informações específicas, rsrs. O jogo foi muito bem feito, <i>me fez lembrar do meu TCC e das aulas de laboratório (PP+)</i> com a técnica Raquel! Parabéns a todos os envolvidos! <i>Amei muito, já vou compartilhar com os meus ex colegas (EN+)</i> de sala.”	X (+)	X (+)	
R5 “ <i>A ideia da Pipetinha é genial (EN+)</i> , mas a princípio pensei que fosse um cotonete e depois um termômetro. Penso que <i>poderiam rever a cor e os traços da pipeta modelo (SA)</i> . Foi ótima a linguagem mais próxima dos jovens (EN+) contemporâneos, aliás, estamos falando de um público jovem e que está ingressando ou findando um curso na área. Parabéns!”		X (+)	X
R6 “Acredito que <i>poderiam colocar mais dicas (SA)</i> no caso do jogador errar alguma etapa, por exemplo, na parte da “ <i>Escolha os materiais necessários para realização do Teste Presuntivo (Inoculação da Amostra)</i> eu tive certa dificuldade para avançar (SA). Mas, exceto esse pequeno detalhe, achei muito interessante, um <i>jogo educativo que estimula a aprendizagem (PP+)</i> do aluno.”		X (+)	X
R7 “Gostaria de parabenizar toda a equipe pelo excelente trabalho no desenvolvimento do site! <i>A estrutura está organizada, intuitiva e visualmente agradável (UI+)</i> , facilitando a navegação e a <i>compreensão dos conteúdos</i> . Acredito que <i>adicionando mais imagem fica melhor (SA)</i> ainda.”	X (+)		X
R8 “ <i>O jogo é bem legal e divertido (EN+)</i> , dinâmico e <i>cumpre bem a proposta (PP+)</i> , mas acredito que o nível de dificuldade deva ser ajustado, ou uma opção “ <i>dica</i> ” poderia ser adicionada depois do jogador errar três vezes (SA), facilitando o aprendizado por meio dos erros. Seria interessante também <i>dizer o porquê de tal temperatura ou vidraria não poder ser utilizada naquele contexto (SA)</i> caso o jogador escolha a opção errada, impulsionando ainda mais o aprendizado.”	X (+)	X (+)	X
R9 “Uma sugestão seria <i>colocar a opção de dar uma dica nas questões (SA)</i> para caso a pessoa que esteja jogando esteja tendo			X

(continuação)

dificuldade. Eu tive dificuldade e fiquei travada em algumas questões.”			
R10 “Amei a experiência com o LabMicro! O jogo é super bem feito, fácil de navegar e muito envolvente (EN+). O Pipetinha é um mascote carismático (EN+) que deixa tudo mais divertido e leve. A forma como os conteúdos são apresentados ajuda demais na fixação do aprendizado (PP+). Parabéns a toda a equipe, o projeto tá incrível!”	X (+)	X (+)	
R11 “Eu gostei muito do jogo (EN+). Gostaria que na minha época de curso técnico, existisse uma ferramenta dinâmica e divertida (EN+) como essa. Parabéns!”		X (+)	
R12 “Gostei bastante das perguntas junto com as imagens. Me fez lembrar das aulas (PP+) e deu saudades.”		X (+)	
R13 “Eu quero uma dica mais simples para não esquecer das necessidades das pessoas com deficiência (SA), como as pessoas cegas, que precisam de recursos visuais, sonoros, entre outros. Elas precisam de acessibilidade e inclusive sobre jogos e esse tipo de conhecimento.”			X
R14 “Acho que os textos, principalmente as perguntas poderiam está em negrito (SA).”			X
R15 “A ideia é maravilhosa, o projeto foi bem executado, mas a demora em algumas partes do jogo podem fazer o jogador perder o interesse (SA). Para as pessoas que já tenham algum conhecimento a respeito das análises realizadas ajuda bastante a compreender mais a fundo (PP+), mas para alguém que não possui essa base seria necessário a explicação de alguns termos técnicos (SA).”	X (+)		X
<b>Categorias</b> Frequência - n.º de ocorrências		<b>UI</b>	<b>PP</b>
		2 (+)	6 (+)
		7 (+)	11

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2025).

Após a apresentação das respostas dos alunos, o Quadro 14 apresenta a organização das respostas dos servidores para as mesmas questões Q1, Q2 e Q3, destacando as unidades de significado e a sua correspondência a categoria analítica.

**Quadro 14** – Respostas dos servidores para as questões Q1, Q2 e Q3.

<b>Q1</b>				
<b>Houve alguma etapa do jogo que você achou confusa ou desafiadora? Se sim, qual?</b>				
<b>Respostas dos servidores (R)</b> <b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>			
	<b>UI</b> (+/-)	<b>PP</b> (+/-)	<b>EN</b> (+/-)	<b>SA</b>
R1 “Não (UI+)”	X (+)			
R2 “Nenhuma etapa estava confusa (UI+).”	X (+)			
R3 “Acho que <i>a repetição de algumas atividades e com a necessidade de dar um comando (clique) várias vezes, torna o jogo um pouco cansativo (UI-)</i> .”	X (-)			
<b>Categorias</b> Frequência - n.º de ocorrências	<b>UI</b>	<b>PP</b>	<b>EN</b>	<b>SA</b>
	2 (+)	0	0	0
<b>Q2</b>				
<b>Que pontos fortes/fracos você destaca no LabMicro - navegação, interface, mascote (Pipetinha) etc.?</b>				
<b>Respostas dos servidores (R)</b> <b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>	<b>Categorias</b>			
	<b>UI</b> (+/-)	<b>PP</b> (+/-)	<b>EN</b> (+/-)	<b>SA</b>
R1 “Pontos fortes: conteúdo e forma como o conteúdo foi abordado no jogo (PP+).”		X (+)		
R2 “LabMicro é de fácil utilização. (UI+)”	X (+)			
R3 “Pontos fortes: criatividade (EN+) e principalmente destaca a relação teoria-prática (PP+). Pontos fracos: apenas a navegação (UI-).”	X (+)	X (+)	X (+)	
R4 “Ponto forte= ilustrações (UI+); Ponto fraco= navegação demorada, com necessidade de ler a informação escrita e dar vários cliques. Isso pode tornar o jogo cansativo (UI-).”	X (+/-)			
<b>Categorias</b> Frequência - n.º de ocorrências	<b>UI</b>	<b>PP</b>	<b>EN</b>	<b>SA</b>
	3 (+)	2 (+)	1 (+)	0

(continuação)

	1 (-)			
<b>Q3</b>				
<b>O Pipetinha e toda a equipe LabMicro querem ouvir você! Por favor, use este espaço para deixar suas sugestões e ideias.</b>				
<b>Respostas dos servidores (R)</b> <b>Unidades de Significado (palavras/trechos em itálico)</b>		<b>Categorias</b>		
		<b>UI</b> (+/-)	<b>PP</b> (+/-)	<b>EN</b> (+/-)
R1 “ <i>Os jogos didáticos são uma ferramenta valiosa na educação, pois facilitam a aprendizagem (PP+)</i> de maneira envolvente, eficiente e significativa (EN+). Ao integrar jogos no processo educativo, educadores <i>podem criar um ambiente mais dinâmico e produtivo (EN+)</i> , beneficiando todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Parabéns pela criatividade!”		X (+)	X (+)	
R2 “ <i>As etapas (atividades) que se repetem ao longo do jogo podem torna-lo demorado e dispersar a atenção dos alunos (SA)</i> . Sugiro que essas <i>etapas (atividades) sejam executadas uma, duas vezes no máximo (SA)</i> e que seja colocada uma explicação escrita quando houver a necessidade de executá-la (SA). Isso vai tornar o jogo mais rápido, mais dinâmico.”				X
<b>Categorias</b> Frequência - n.º de ocorrências		<b>UI</b> 0	<b>PP</b> 1 (+)	<b>EN</b> 1 (+)
		<b>SA</b> 1		

Fonte: Elaborado pela autora (2025) com base nos dados da pesquisa (2025).

Após a leitura das respostas e da sua categorização pela técnica de análise de conteúdo em quatro dimensões — Usabilidade/Interface (UI), Potencial Pedagógico (PP), Engajamento (EN) e Sugestões de Aprimoramento (SA) —, procedeu-se à análise comparativa entre as percepções de alunos e servidores.

A categoria Usabilidade e Interface (UI) foi a que apresentou o maior número de ocorrências, com 27 menções. Entre os alunos, registraram-se 20 ocorrências (18 positivas e 2 negativas), enquanto entre os servidores, foram 7 (5 positivas e 2 negativas). Para os estudantes, a UI foi percebida principalmente como um elemento facilitador. Comentários como “*etapas claras e intuitivas*” (Q1-R8), “*navegação simples e intuitiva*” (Q2-R10), “*site bem intuitivo*” (Q2-R12) e “*estrutura está organizada, intuitiva e visualmente agradável*” (Q3-R7) sugerem que o *design* simples da ferramenta, com uma interface limpa e poucas telas, comunica-se de

forma objetiva com o usuário, o que facilita a navegação e a compreensão do conteúdo e das instruções.

Houve também elogios à comunicação visual (“*O design ajuda bastante, fica intuitivo os processos que precisamos fazer*”, Q2-R6; “*a interface é colorida e leve, o que deixa o ambiente mais agradável*”, Q2-R10; “*gráfico, cores, textos curtos*”, Q2-R11) e à orientação inicial (“*bem explicativo antes de começar*”, Q2-R9). Tais elementos aproximam-se ao papel de organizadores prévios na teoria de Ausubel ao oferecerem pistas introdutórias que favorecem a preparação do estudante no início da atividade.

Entre os servidores, a percepção também foi positiva (“*fácil utilização*”, Q2-R2; “*nenhuma etapa confusa*”, Q1-R2), mas com um alerta consistente quanto ao ritmo: “*navegação demorada; vários cliques; pode tornar o jogo cansativo*” (Q2-R4). Os alunos, por sua vez, alertaram para instruções pouco claras ou confusas (“*havia mensagem ambígua*”, Q1-R13). Com base nas respostas de ambos os grupos, pode-se inferir que, quando a UI de uma ferramenta é clara e ágil, ela contribui para preparar cognitivamente o estudante para a tarefa guiada. No entanto, quando lenta ou ambígua, desloca a atenção do conteúdo para o sistema, enfraquecendo o que poderia servir como ancoragem inicial. Consequentemente, esses relatos negativos sobre a UI ecoam na categoria SA, revelando pontos que devem ser corrigidos a fim de não comprometer a capacidade da ferramenta de promover a aprendizagem.

A categoria Potencial Pedagógico (PP) foi a segunda mais mencionada, com 26 ocorrências. Destas, 23 foram de alunos (das quais 6 tiveram valência negativa) e 3 de servidores (todas positivas). A percepção dos alunos sobre o PP manifestou-se em dois movimentos. O primeiro foi afirmativo, destacando que o LabMicro “*ajuda a fixar os conteúdos*” (Q1-R8), “*me fez lembrar conteúdos já estudados*” (Q2-R12) e auxilia na compreensão “*mais a fundo*” (Q3-R15) para quem já possui conhecimento prévio. Além disso, foi visto como um pré-lab antes da prática presencial (“*ensinar aos alunos antes de irem de fato para a prática*”, Q3-R1) e como recurso para revisão (“*servir como revisão*”, Q3-R1). Esse papel de retomar e antecipar conteúdos aproxima o LabMicro, nesse ponto, da teoria de Ausubel (Moreira, 2021), na qual o novo conhecimento se liga a um subsunçor/âncora já existente, atuando também como um organizador prévio que facilita a aprendizagem. Destaca-se ainda a fala de um aluno que ressaltou a sensação imersiva: “*me fez sentir que estava de volta dentro do laboratório*” (Q3-R1), mesmo se tratando de uma ferramenta 2D.

Outro ponto ressaltado pelos estudantes foi o papel do LabMicro como ferramenta de revisão, uma vez que os laboratórios nem sempre estão disponíveis e as práticas nem sempre são realizadas mais de uma ou duas vezes. A ferramenta permite treinar sem riscos, cometer

erros seguros, economizar insumos e tempo, além de possibilitar a repetição. Isso amplia a acessibilidade ao remover a barreira física do laboratório, exigindo apenas um computador e internet – embora o acesso a esses recursos ainda não seja universal entre os estudantes. Dessa forma, infere-se que os alunos reconhecem o LabMicro como um recurso pedagógico viável e complementar ao laboratório físico.

O segundo movimento, referente aos alunos, corresponde às 6 menções com valência negativa para a categoria PP. Contudo, não se considera que estas invalidam o potencial pedagógico da ferramenta, mas sim que representam um *feedback* formativo. São menções que explicitam dúvidas sobre etapas e parâmetros, como “*esterilização por meio de estufa*” (Q1-R2) e “*dificuldade na parte de desinfecção*” (Q1-R3). Tais comentários evidenciam núcleos de sentido que orientam os aspectos a serem aprimorados, indicando a necessidade de tornar o conteúdo mais claro por meio da inclusão de informações complementares e justificativas, quando pertinentes.

Entre os servidores, a percepção do Potencial Pedagógico, expressa em 3 ocorrências positivas, foi convergente. Eles destacaram o “*conteúdo*” e a “*forma como o conteúdo foi abordado*” (Q2-R1) como pontos fortes, além da ênfase na “*relação teoria–prática*” (Q2-R3) e da ideia de que jogos “*facilitam a aprendizagem de maneira... significativa*” (Q3-R1). As falas dos servidores realçam a mediação entre teoria e prática que a ferramenta pode proporcionar. Em uma aproximação com Dewey (1979), a simulação ajuda a transformar o conteúdo em experiência ao colocar os alunos diante da necessidade de tomar decisões (escolher materiais, temperatura, tempo), conferindo uma nova dimensão ao “aprender fazendo” no ambiente virtual.

A categoria Engajamento (EN), com 15 menções no total, foi a menos frequente. Entre os alunos, houve 12 ocorrências positivas e 1 negativa, enquanto os servidores contribuíram com 2 menções positivas. O *feedback* dos estudantes foi predominantemente positivo, com passagens como: o jogo é “*bem divertido*” (Q2-R8) e “*uma ferramenta dinâmica e divertida*” (Q3-R11). Esses registros foram considerados relevantes, pois, tanto para Ausubel (Moreira, 2021) quanto para Dewey (1979), a motivação é importante na aprendizagem. Quando o aluno se sente motivado a explorar o recurso, ele se envolve mais ativamente com o conteúdo, o que aumenta a atenção, a concentração e a disposição para enfrentar as atividades. Essa motivação também incentiva a interação autônoma, sem depender da mediação constante do professor.

Entre os servidores, as duas ocorrências na categoria EN também possuem valor pedagógico. Um deles destacou a “*criatividade*” (Q2-R3), enquanto outro abordou o potencial da ferramenta de forma mais ampla: “*Os jogos didáticos... facilitam a aprendizagem de*

*maneira envolvente, eficiente e significativa. Ao integrar jogos no processo educativo, educadores podem criar um ambiente mais dinâmico e produtivo*” (Q3-R1). A fala do segundo servidor reforça que as TICs são um campo fértil para o desenvolvimento de ferramentas que contribuem para a aprendizagem. Como aponta Melo (2017), embora a tecnologia por si só não garanta a aprendizagem, ela pode dinamizar o processo.

Por fim, a categoria Sugestões de Aprimoramento (SA), a terceira com maior ocorrência (18 entre alunos e 1 entre servidores), apresentou convergência entre os dois grupos. Os alunos solicitaram dicas pós-erro e justificativas (“*explicar por que certa temperatura/vidraria está errada*”, Q3-R8), reclamaram por “*instruções...mais claras*” (Q2-R10) e um ritmo de jogo mais dinâmico, pois a “*demora em algumas partes do jogo podem fazer o jogador perder o interesse*” (Q3-R15).

Os servidores, por sua vez, sugeriram limitar a repetição de etapas e “*colocar explicação escrita quando necessário*” (Q3-R2), além de apontarem o cansaço por “*vários cliques*” (Q2-R4-2). As colocações de ambos os grupos convergem no pedido por mais *feedback* e explicações, o que pode transformar erros em âncoras de aprendizagem, como expressou um aluno: “*Seria interessante... dizer o porquê de tal temperatura ou vidraria não poder ser utilizada... impulsionando ainda mais o aprendizado*” (Q3-R8).

Na categoria SA, também houve relatos de bloqueios técnicos por parte dos alunos, como botões que não funcionavam: “*botão ‘Próximo’ não avança*” (Q1-R11), “*botões não funcionaram*” (Q2-R9), “*não consegui iniciar o jogo*” (Q1-R11). Tais relatos foram classificados como falhas a corrigir, pois revelam um aspecto importante de acesso: alguns computadores do *campus*, utilizados pelos alunos para testar o LabMicro, possuíam sistemas operacionais mais antigos, o que pode explicar parte dos travamentos e justificar a sugestão de criar uma versão móvel da ferramenta.

Destaca-se ainda o pedido de um aluno por mais acessibilidade (“*quero uma dica mais simples para não esquecer das necessidades das pessoas com deficiência*”, Q3-R13), o que representa mais que uma sugestão pontual. Em termos pedagógicos, a acessibilidade é condição para a aprendizagem significativa e para a equidade. Atualmente, as ferramentas de acessibilidade do LabMicro limitam-se ao *site* e não se estendem ao jogo, uma limitação a ser corrigida em versões futuras. Além disso, há sugestões de expandir para outras práticas laboratoriais.

Com base nos achados, pode-se dizer que o LabMicro detém significativo valor pedagógico, mesmo que demande aprimoramentos técnicos, de conteúdo e de acessibilidade para promover a equidade na aprendizagem. Tal valor se manifesta em sua capacidade de

organizar o encontro do estudante com o procedimento (pré-lab), fortalecer a prática por meio de passos guiados (aprender fazendo) e possibilitar a retomada de conteúdos após a aula (revisão). Essas características o qualificam como um recurso complementar nos cursos da área de Meio Ambiente e contextos afins.

Em um contexto mais amplo, cabe ressaltar que, nos últimos anos, os cortes orçamentários na educação — a exemplo de 2022, quando o Ministério da Educação teve redução superior a R\$40 bilhões nas receitas (Luz, 2022) — impactaram diretamente universidades e Institutos Federais. Tais cortes atingiram a manutenção dos laboratórios na EPT, refletindo-se em insuficiência de materiais e, por vezes, no sucateamento desses ambientes. Esse cenário, somado às evidências da pesquisa, reforça a pertinência de alternativas didático-digitais como o LabMicro, que surgem para complementar as práticas presenciais e ampliar o acesso à aprendizagem técnica na EPT.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve origem na inquietação acerca de como os usuários compreendem a utilização dos laboratórios enquanto espaços didático-pedagógicos na construção do conhecimento no contexto da EPT. Em outras palavras, buscou-se entender de que maneira esses ambientes são percebidos e mobilizados no processo formativo. Para responder a essa questão, realizou-se um diagnóstico empírico e desenvolveu-se um Produto Educacional destinado a contribuir para o aprimoramento das práticas de ensino.

A leitura integrada dos resultados, somada à avaliação do PE, indica caminhos para qualificar o uso pedagógico dos laboratórios e mitigar limitações materiais e estruturais por meio de possibilidades digitais que simulam procedimentos técnicos. As análises realizadas permitem afirmar que os laboratórios se configuram como espaços didático-pedagógicos estruturantes na EPT, por conectarem teoria e prática, promoverem investigação, pesquisa e favorecerem a aprendizagem significativa.

Retomando os objetivos propostos, verificou-se em que medida foram alcançados. Quanto ao Objetivo Geral — compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios (Microbiologia, Físico-Química, Análise de Água, Central Analítica e Tecnologia em Química Ambiental) da área de Meio Ambiente no *Campus João Pessoa* —, os dados do recorte temporal pesquisado revelam que a utilização desses espaços concentra-se no ensino, com centralidade nas aulas práticas em dois laboratórios específicos (Microbiologia e Físico-Química), enquanto o uso para atividades de pesquisa e extensão mostra-se mais pontual. Esse cenário mostra desalinhamento com as diretrizes da EPT, que preveem a pesquisa como princípio pedagógico, preparando o aluno para a aprendizagem permanente, e a extensão como dimensão articuladora entre ensino e sociedade.

Com vistas a melhorar esse quadro, torna-se imprescindível investir de forma consistente na infraestrutura física e tecnológica dos laboratórios. Tais investimentos devem ir além do atendimento às demandas de ensino, contemplando também condições adequadas para que docentes e técnicos desenvolvam atividades de pesquisa e extensão nesses espaços, ampliando, assim, as oportunidades formativas para os estudantes.

Esse desafio está igualmente relacionado ao fomento a projetos, uma vez que, em muitos casos, a descontinuidade de iniciativas de pesquisa e extensão decorre de editais com prazos reduzidos, insuficientes para o ciclo completo de uma investigação. Tal limitação compromete o avanço dos estudos, fragiliza seus resultados e, por vezes, gera períodos de hiato que esvaziam o sentido e a continuidade das próprias propostas de pesquisa.

Nessa mesma direção, os objetivos específicos — identificar (i) as expectativas dos usuários em relação aos laboratórios enquanto ambientes formadores de conhecimento e (ii) suas percepções sobre esses espaços como ambientes de experimentação — também foram plenamente alcançados.

Os dados da pesquisa confirmam que tanto alunos quanto servidores percebem o laboratório como um ambiente essencial para a materialização da teoria, o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa por meio do "aprender fazendo" e o contato com o método científico. As expectativas dos usuários corroboram essa visão, reforçando a centralidade do laboratório na EPT e validando sua importância como espaço formador de conhecimento. Afinal, ao integrar a teoria com a prática se abrem caminhos para uma aprendizagem significativa, criando espaço onde a curiosidade pode se transformar em investigação e o raciocínio científico ganhar corpo.

Contudo, o objetivo específico (iii), que buscou verificar a satisfação dos usuários com os recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades, evidenciou fragilidades importantes. Constatou-se a insuficiência de materiais e equipamentos, problemas de infraestrutura e barreiras de acessibilidade que, em conjunto, não apenas repercutem negativamente no processo de ensino, mas também limitam as experiências de pesquisa e extensão.

As dificuldades materiais e estruturais que atravessam o uso dos laboratórios, evidenciadas pelos dados, abrem espaço para a possibilidade de utilização de tecnologias digitais como estratégia para mitigar as barreiras físicas e materiais, a exemplo de laboratórios virtuais e simuladores. Nesse contexto, insere-se o quarto objetivo da pesquisa: (iv) o desenvolvimento do PE, o LabMicro. Embora não substitua a prática presencial — tampouco tenha sido concebido com essa finalidade —, o LabMicro foi avaliado por alunos e servidores, que reconheceram seu potencial pedagógico e sua pertinência para a EPT como recurso de revisão, treinamento e preparação para atividades laboratoriais. As sugestões de melhoria apresentadas concentram-se em ajustes complementares, sem comprometer a essência ou a funcionalidade atual do recurso.

Para além do cumprimento dos objetivos propostos, esta pesquisa evidenciou o potencial dos estudantes, bolsistas e voluntários envolvidos no desenvolvimento do LabMicro. Suas participações foram fundamentais, revelando-se especialmente gratificante observar o talento e a motivação demonstrados ao longo do processo. Os alunos não apenas mobilizaram conhecimentos técnicos específicos de suas áreas, mas também desenvolveram competências socioemocionais — como cooperação, iniciativa, criatividade, comunicação e postura ética —

durante os nove meses de execução do projeto, sendo que alguns continuaram a contribuir voluntariamente mesmo após sua conclusão oficial.

Essas vivências promoveram a integração de saberes diversos e refletiram, de forma concreta, os princípios formativos da EPT. Assim, reafirma-se a relevância de projetos de pesquisa que envolvem ativamente os estudantes, pois eles ampliam oportunidades de formação interdisciplinar e fortalecem uma perspectiva integral da formação humana e profissional, que ultrapassa a dimensão estritamente técnica.

Ao refletir sobre o desenvolvimento deste trabalho é importante destacar as experiências que marcaram a trajetória, as alegrias que impulsionaram e os desafios que geraram aprendizados. Entre as alegrias, destaca-se a aprovação do projeto na Chamada Interconecta (IFPB - Edital n.º 03/2024), cujo fomento foi decisivo para transformar o LabMicro de uma ideia em uma ferramenta concreta, viabilizando a contratação de um programador e a inclusão de um aluno bolsista. A essa satisfação, soma-se a força do trabalho colaborativo: a construção do PE foi enriquecida pela dedicação de estudantes voluntários de áreas diferentes, em um processo interdisciplinar que confirmou a riqueza da troca de saberes.

A participação em eventos acadêmicos, com a aprovação de trabalhos, funcionou como um estímulo adicional, pois manteve a equipe motivada e a pesquisa viva. Além disso, a concessão do registro de propriedade intelectual do LabMicro junto ao INPI (BR512025003618-3/2025), representou o coroamento desse esforço coletivo.

Em um plano pessoal, a maior alegria foi vivenciar a própria práxis educativa: a retomada dos estudos representou um revigoramento intelectual e a superação de inseguranças, reafirmando o mestrado como uma oportunidade de crescimento profissional, acadêmico e pessoal.

Não obstante, o percurso também apresentou desafios. A maior parte deles concentrou-se no desenvolvimento do PE, pois traduzir para o ambiente virtual a complexidade de uma prática laboratorial impôs limites técnicos e de recursos. Disso decorreram frustrações como a impossibilidade de implementar mais simulações, de incorporar outras ferramentas de acessibilidade, como a audiodescrição, e o não desenvolvimento do *tour* virtual 3D no LabMicro. No âmbito da pesquisa, a dificuldade em engajar um número maior de participantes voluntários para responder aos questionários de pesquisa e testar o LabMicro refletiu-se em uma amostra restrita, o que parece ser um desafio comum em pesquisas aplicadas. Contudo, os obstáculos não invalidaram os resultados obtidos.

Reconhecem-se como limitações da pesquisa o foco em um único *campus* do IFPB e uma amostra restrita. Tais recortes, embora necessários para a viabilidade do estudo, indicam a

necessidade de investigações futuras que possam aprofundar e ampliar os diagnósticos aqui apresentados, uma vez que a falta de infraestrutura, de materiais e equipamentos quebrados nos laboratórios foi uma fragilidade relatada pelos participantes da pesquisa (alunos e servidores).

Diante disso, para trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos em outros *campi* que investiguem as causas da precarização de laboratórios na EPT. Tais pesquisas podem diagnosticar razões e outras variáveis, para além da falta de fomento, pelas quais ambientes tão essenciais para a formação profissional, tecnológica e científica sofrem com a falta de estrutura e recursos que impactam diretamente a formação discente. Outra questão pertinente seria analisar como a defasagem tecnológica desses espaços se contrapõe à missão da EPT de dialogar com as rápidas transformações digitais do mundo do trabalho.

No âmbito da construção e sustentabilidade do PE, o LabMicro, é necessário o aprimoramento e expansão em um breve futuro. Recomenda-se, por exemplo, aplicação da ferramenta em outros *campi*, a expansão de seu conteúdo para incluir outras análises laboratoriais e a implementação das melhorias apontadas pelos usuários, com prioridade para os recursos de acessibilidade e o desenvolvimento de uma versão compatível com dispositivos móveis.

Soma-se a essas sugestões a ideia de resgatar uma proposta da fase de ideação do projeto: a criação de um "tour" virtual imersivo. Embora essa funcionalidade tenha sido preterida na versão atual por limitações técnicas e de recursos, a expansão para um ambiente 3D, com uma experiência de visitação interativa, poderia aprofundar a imersão do usuário e complementar a simulação processual já existente, enriquecendo o potencial pedagógico da ferramenta.

Ao final, esta pesquisa que apresentou as potencialidades e fragilidades do uso de laboratórios na EPT e propôs uma ferramenta educacional que é objeto de aprendizagem, reforça igualmente o papel do mestrado profissional, como importante promotor da pesquisa para fortalecer a função formativa dos espaços pedagógicos e de propor soluções para os desafios da educação na EPT, mesmo em contextos de restrição de recursos.

## REFERÊNCIAS

- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- ARAÚJO, M. Almeida; SANCHES, N. Furtado; PADILHA, R. M. Setubal (org.). **Tecnologia, educação e docência: desafios e oportunidades da tecnologia na educação**. Belém: RFB Editora, 2024. p. 83-91. Disponível em: [https://www.rfbeditora.com/\\_files/ugd/baca0d\\_cec8b762c7c341398c69d428ec56aca4.pdf](https://www.rfbeditora.com/_files/ugd/baca0d_cec8b762c7c341398c69d428ec56aca4.pdf). Acesso em: 9 set. 2025.
- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2003.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. E-book Kindle.
- BOURDIEU, Pierre. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 2007.
- BRASIL. CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 08 ago. 2023.
- BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Um novo modelo em educação profissional e tecnológica: concepção e diretrizes**. MEC, Brasília, 2010. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category\\_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 12 abr. 2024.
- BRASIL. Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União. Seção 1, de 30 de dezembro de 2008**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em: 08 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n.º 1, de 05 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. **Diário Oficial da União. Seção 1, de 06 de janeiro de 2021**. Brasília: MEC, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578>. Acesso em: 08 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. CAMPOS, J. B. C.; CRUZ, G. B. (org.). **Curso técnico de formação para os funcionários da educação-Profucionário**. Cuiabá: UFMT/Rede e-Tec. Brasil, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2016-pdf/33681-06-disciplinas-ft-md-caderno-14-laboratorios-profucionario-pdf/file>. Acesso em: 17 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt>

br/acessibilidade-digital/guiaboaspaspraticasparaacessibilidadedigital.pdf. Acesso em: 30 mar. 2024.

**BRASIL. Observatório APL:** APLs Brasileiros. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/observatorioapl/apls-brasileiros>. Acesso em: 05 mar. 2025.

**BRASIL. Resolução n.º 6, de 20 de setembro de 2012.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 15 jan. 2024.

**CAMARGO, Angélica Ricci; GLABER, Louise. Escolas de Aprendizes Artífices.** Portal do Governo Federal - Arquivo Nacional Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2022. Disponível em: <https://mapa.an.gov.br/index.php/dicionario-primeira-republica/1114-escolas-de-aprendizes-artifices>. Acesso em: 05 mai. 2025.

**COOPER, Donald R; SCHINDLER, Pamela S. Métodos de pesquisa em Administração.** 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

**COSTA JÚNIOR, João Fernando et al.** Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 5, p. 51–68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 9 out. 2024.

**COSTA, Débora Cristina Costa Faria. Qualidade do ambiente construído no ensino profissional: o caso do Instituto Federal de São Paulo.** 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9787836#](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9787836#). Acesso em: 12 abr. 2024.

**COSTA, T.; BRASILEIRO FILHO, S.; LEMOS, P. B. S.** A prática influenciando a formação e a aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e45610615895, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15895. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15895>. Acesso em: 27 mar. 2024.

**CRESWELL, John W. Investigaçāo qualitativa e projeto de pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

**CUNHA, D. M.; OLIVEIRA, A. M.; SOUZA, S. F. (org.). Sujetos Normas e Aspectos Históricos na Educação Profissional da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica.** Belo Horizonte: Editora Puc Minas, 2022. ISBN: 978-65-88331-11-8.

**CUNHA, Daisy Moreira; SCHWARTZ, Yves.** A formação humana entre o conceito e a experiência do trabalho: elementos para uma pedagogia da atividade. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 87–90, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/8834>. Acesso em: 10 out. 2025.

CUNHA, Maria Soares; PIMENTEL, Álamo. (2022). Panorama Histórico da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. *Vivências*, 18(36), 25–45. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i36.702>. Acesso em: 05 mar. 2025.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FARIAS, Gabriela Belmont de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, abr/jun 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/39999>. Acesso em: 05 mar. 2025.

FAVALESSO, M. M.; OLIVEIRA, J. B.; KLÜBER, T. E.; GUIMARÃES, A. T. B. Construção de significados em aulas práticas de laboratório de biologia: uma avaliação por delineamento quase experimental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 3 (2019). DOI: 10.3895/rbect.v12n3.7608. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7608>. Acesso em: 9 ago. 2025.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Wekson Benício da Silva. Os nativos da Era Digital e as novas estruturas educacionais propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Documento Curricular do Território Maranhense (DCTMA). In: SILVA, Dion Leno Benchimol da *et al.* (org.). **Tecnologia, educação e docência: desafios e oportunidades da tecnologia na educação**. Belém: RFB Editora, 2024. (Vol. 5).

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas**: a teoria na prática. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1995.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores**: como as cores afetam a emoção e a razão. Tradução de Maria Lúcia Lopes da Silva. 1. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. **Meio Ambiente**. IFPB, Campus Cabedelo, 2024. Disponível em: <https://estudante.ifpb.edu.br/cursos/150/>. Acesso em: 9 set. 2024.

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. **Plano de Desenvolvimento Institucional-PDI**. 2021. Disponível em: [https://www.ifpb.edu.br/transparencia/documentosinstitucionais/documentos/pdi\\_ifpb\\_2020-2024.pdf/view](https://www.ifpb.edu.br/transparencia/documentosinstitucionais/documentos/pdi_ifpb_2020-2024.pdf/view). Acesso em: 11 ago. 2023

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. **Plano Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental**. 2017. Disponível em: <https://estudante.ifpb.edu.br/cursos/20/>. Acesso em: 09 jun. 2023.

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. **Plano Pedagógico do Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental**. 2011. Disponível em: <https://estudante.ifpb.edu.br/cursos/96/>. Acesso em: 09 jul. 2023.

IFPB. Instituto Federal da Paraíba. **Sobre o campus**. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/joaopessoa/institucional/sobre-o-campus>. Acesso em: 09 mai. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. MEC. Ministério da Educação. **Anuário Estatístico da Educação Profissional e Tecnológica**. Ano Base 2019. Brasília: 2021. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/anuario\\_estatistico\\_educacao\\_profissional\\_tecnologica\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/anuario_estatistico_educacao_profissional_tecnologica_2019.pdf). Acesso em: 11 ago. 2023.

KUENZER, Acacia Zeneida. Competência como práxis: os dilemas da relação entre teoria e prática na educação dos trabalhadores. **Boletim Técnico Senac**, 2004, v. 30, n. 3, 81-93. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/501>. Acesso em: 7 mar. 2024.

LEAES, P. G.; OLIVEIRA, C. A. de; OLIVEIRA, F. K. de. **Teorias do Ensino e Aprendizagem no Contexto da EPT**: conhecimentos compartilhados pelos acadêmicos do ProfEPT/IFSertãoPE. E-book. Petrolina: IFSERTAOPE, 2022. Disponível em: <https://releia.ifsertao-pe.edu.br/jspui/handle/123456789/899>. Acesso em: 12 jul. 2023. ISBN: 978-65-89380-06-1.

LEE, O. J; AUGUSTO, B. R.; MEDEIROS, B. D.; ESTHER, R. de C. A.; MENATO, T.; TERESA, M. R. M. Labteca: experiência lúdica em um laboratório 3d de química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, 2015. DOI: 10.22456/1679-1916.61454. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61454>. Acesso em: 31 out. 2025.

LIMA, Rayanne Oliveira Medeiros de. **Labedif**: uma proposta de laboratório virtual para os cursos profissionais na área da construção civil. 2020. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1063>. Acesso em: 12 ago. 2023.

LUZ, Joyce. **Os cortes na educação no atual governo**. Observatório do Legislativo Brasileiro. OLB, 14 dez. 2022. Disponível em: <https://olb.org.br/os-cortes-na-educacao-no-atual-governo/>. Acesso em: 15 jul. 2025.

MACEDO, Flavio Xavier de; AMORIM, Lívia dos Reis. Influência do educador Anísio Teixeira para a educação integral em tempo integral. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 7., 2020, Edição Online. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68741>. Acesso em: 15 jan. 2024.

MANFRENDI, Silvia Maria. **Educação Profissional no Brasil**: atores e cenários ao longo da história. ePub. Jundiaí: Paco Editorial, 2017. ISBN: 978-85-4620-646-9.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MELO, Antônio Geymisom de. Contribuições das TIC's e da Aprendizagem Significativa para Processo de Ensino-Aprendizagem: uma revisão de literatura. **Revista Docentes**, [S. l.], v. 2, n. 3, 2017. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/24>. Acesso em: 9 ago. 2025.

MELO, José Nilton de; SILVA, Gabriel Francisco da. Infraestrutura de pesquisa e interação universidade-empresa no contexto dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. **Proceedings of ISTI/SIMTEC**, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 319-326, 2018. DOI: 10.7198/S2318-3403201800010037. Disponível em: <https://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2018/ISTI2018/paper/viewFile/631/295>. Acesso em: 1 maio 2024.

MEÜRER, Mary Vronni; GONÇALVES, Berenice Santos; CORREIO, Vilson João Batista. Tipografia e baixa visão: uma discussão sobre legibilidade. **Projética**, Londrina, v. 5, ed. 2, p. 33 - 46, 1 dez. 2014.

MEÜRER, Mary Vronni; WOŁOSZYN, Maíra; AULER, Dominique Ramon. Contribuição das fontes variáveis para tipografia inclusiva: uma discussão sobre os eixos de variação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO, 11., 2023, Caruaru. **Anais** [...]. Caruaru, 1 jan. 2023.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2021. ISBN-13: 978-85-216-3756-1. E-book Kindle.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010. 154 p. (Coleção Educadores Mec). ISBN 9788570195463.

NOVAK, J., GOWIN, D. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1984.

PEDROSA, Fernanda Gomes. **Política de Educação Profissional e Tecnológica**: análise da modalidade Pronatec Brasil Maior na perspectiva de seus implementadores. 2016. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2016. Disponível em: <https://ipea.gov.br/sites/images/mestrado/turma2/fernanda-gomes-pedrosa.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2024.

PHILLIPS, Petter. Briefing: **A Gestão do Projeto de Design**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2008

PICHILIANI, Talita Cristina Pagani Brito. **Gaia**: um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2020.

PINTO, A.H. Trabalho, ciência e cultura como princípio e fundamento da educação profissional. In: COSME, G. M. et al. **Repensando o PROEJA**: concepções para a formação de educadores. Vitória, IFES, p. 49-66, 2011. Disponível em: [https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%A5o%20es/Livros/Repensando-o-PROEJA\\_2011.pdf](https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%A5o%20es/Livros/Repensando-o-PROEJA_2011.pdf). Acesso em: 10 ago. 2023.

PINTO, J. E. V. O pensamento de Anísio Teixeira e a formação integral na educação profissional técnica no Brasil. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4581>. Acesso em: 15 jan. 2024.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. E-book.

Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2024.

RAMOS, Marise. Ensino Médio Integrado: da conceituação à operacionalização. **Cadernos de Pesquisa em Educação – PPGE/UFES**. Vitória/ES, v. 19, n.39, p.15-29, jan/jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/educacao/article/view/10243#:~:text=Resumo,Educa%C3%A7%C3%A3o%20Profissional>. Acesso em: 9 set. 2025.

RODRIGUES, Luiz Eduardo Miranda José. O Ambiente Físico Escolar e sua Influência no Aprendizado dos Estudantes da Escola do Século XXI. In: Tampere University of Applied Sciences (Org.). **Samba and Sauna: The Implementation of Innovative Participatory Pedagogies by Brazilian Educators**. Tampere: Kirjapaino Hermes Ou, 2018.

ROGERS, Carl. **Tornar-se pessoa**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

SÁ, F.; SÁ, L. C.; SILVA, S. A. F. S. **Práticas Pedagógicas na Educação Profissional: experiências em cursos técnicos integrados ao ensino médio**. Aprendizagens de Alunos da Educação Profissional a Partir da Construção de uma Maquete Eletrônica. Vitoria, ES: Edifes, 2017. Disponível em: [https://edifes.ifes.edu.br/images/stories/praticas\\_pedagogicas.pdf](https://edifes.ifes.edu.br/images/stories/praticas_pedagogicas.pdf). Acesso em: 07 jul. 2023. ISBN: 978-85-8263-226-0.

SANOFF, H. School programming, design, and evaluation: a community/university partnership. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 7-19, jan./mar. 2007. ISSN 1415-8876. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=f116fd0e0ab7b4663ac6c197238e39812196e8cd>. Acesso em: 01 mai. 2024.

SANTOS, B. de F.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam?. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 1, 2022. DOI: 10.35819/tear.v11.n1. a5759. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/5759>. Acesso em: 29 mar. 2024.

SANTOS, Gidair Lopes dos et al. A organização dos espaços pedagógicos em educação profissional e tecnológica: aproximações da literatura acadêmica. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA PARAÍBA (EPEPE), 8., 2022. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/83442>. Acesso em: 11 abr. 2024.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Alex Wendel O.; RIBEIRO, Manoel; SILVA, Arinaldo P. Laboratório Virtual de Microbiologia: uma ferramenta de apoio para execução de experimentos práticos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34. 2023, Passo Fundo/RS. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 728-737. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234706>. Acesso em: 29 mar. 2024.

SILVA, Claudio Pereira da; CORRÊA, Elidiane Ferreira Bispo. Aprendizagem significativa na Educação Profissional: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 23, p. e13668, 2023. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/13368>. Acesso em: 9 out. 2025.

SOUZA, Neusiane Chaves; TAUCHEN, Gionara. Percepções e ações docentes no laboratório didático. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 164–186, 2015. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2016v20n3p164. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/34>. Acesso em: 10 out. 2025.

TAILLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Helyoysa. **Piaget, Vigotski, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 2019.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação não é privilégio**. 7.ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LEONTIEV, Alexis *et al.* **Psicologia e Pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Centauro, 2005.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE (ALUNO)

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA”, que será desenvolvida pela aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT (IFPB - Campus João Pessoa) RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA, sob a orientação da Professora Dra. JAMYLLE REBOUÇAS OUVERNEY, do IFPB Campus Cabedelo.

O objetivo principal desta pesquisa consiste em compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba - *Campus João Pessoa*. Propõe-se também: i) identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto a utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento; ii) verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão; iii) descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática; iv) desenvolver um guia didático, interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) de utilização de um laboratório da área de Meio Ambiente do Campus João Pessoa (IFPB). A pesquisa será realizada no IFPB Campus João Pessoa, com servidores (professores e técnicos) que atuam nos laboratórios da área de Meio Ambiente (Laboratório de Microbiologia, Laboratório de Físico-Química, Central Analítica, Laboratório de Análise de Água), alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental e alunos do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

A sua participação consistirá em 3 etapas: na etapa 1 você terá acesso a esse termo de consentimento e após o aceite daremos continuidade a pesquisa; na etapa 2 você responderá a questões sociodemográficas; e na etapa 3, as questões versarão sobre o uso do laboratório, com questões abertas e fechadas, onde poderão expor e opinar sobre a vivência/experiência e importância da utilização dos laboratórios para a educação profissional e tecnológica. O tempo previsto para responder o questionário é de aproximadamente 30 minutos.

Neste sentido, solicitamos a sua colaboração para participar desta pesquisa respondendo ao questionário. Os resultados deste estudo serão apresentados/publicados em eventos da área de educação profissional, revista científica e também, na Dissertação de Mestrado. Por ocasião

da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo, assim como durante toda a pesquisa. Para garantir que os participantes tenham acesso aos resultados desta pesquisa, encaminharemos por *e-mail* os resultados publicados em artigos de revistas educacionais, e eventos afins serão divulgados para que todos tenham acesso.

Esclarecemos que a participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelas pesquisadoras. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhuma intervenção. Para participar deste estudo você não terá despesas, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Prevemos que os riscos que a pesquisa pode oferecer aos sujeitos pesquisados, podem ocorrer durante a etapa das respostas ao questionário, a saber: i) cansaço do participante para responder ao questionário; ii) inibições ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta; iii) insegurança para responder as perguntas; e vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados. Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas: i) o questionário será disponibilizado de forma *on-line* por meio da plataforma *Google Forms*, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não haverá contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, poderá ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, será possível que o participante possa fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão; ii) caso haja dúvidas, o participante poderá entrar em contato por *e-mail* ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas; iii) o participante terá a opção de pular a pergunta que não desejar responder; iv) o questionário também poderá ser disponibilizado na forma impressa para o participante que preferir ou tiver dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação; além disso, como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes serão salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes serão anonimizados removendo potenciais dados de identificação.

Como benefícios advindos deste projeto, para o participante da pesquisa, a pesquisa será relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios, amenizar possíveis intercorrências dentro dos ambientes laboratoriais, aprimorar práticas e metodologias desenvolvidas nesses ambientes. Em se tratando de participantes PNE, o produto da pesquisa poderá ofertar uma solução educacional inclusiva

A pesquisa também trará contribuições para o ensino, a educação e a sociedade. Irá favorecer a melhoria das práticas educativas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios da área de meio ambiente que atendem as demandas do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para a educação, oferecerá visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula com ênfase em aprendizagem significativa, em paralelo oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E para a sociedade possibilitará ações inclusivas acompanhando as necessidades específicas dos usuários, tornando o ambiente de ensino e aprendizagem um espaço para todos participarem ativa e criativamente.

Este TCLE encontra-se disponível e arquivado com a pesquisadora responsável e poderá ser disponibilizado caso seja requisitado. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos em conformidade com a resolução do CNS n.º 510-abril/2016. A pesquisadora está à disposição para qualquer esclarecimento que você considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se você desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB.

#### **CONTATO DAS PESQUISADORAS RESPONSÁVEIS**

Informações sobre o presente estudo, entrar em contato com as pesquisadoras Raquel Oliveira de Lima (orientanda) e Jamylle Rebouças Ouverney (Orientadora)

**Telefone:** (83) 99131-3535

**E-mail:** [jamylle@ifpb.edu.br](mailto:jamylle@ifpb.edu.br)

Telefone: (83) 98858-7914

E-mail: [raquel.lima@ifpb.edu.br](mailto:raquel.lima@ifpb.edu.br)

**Endereço (Setor de Trabalho):** IFPB Campus João Pessoa, Avenida 1º de Maio, 720 –Jaguaribe – João Pessoa – PB.

#### **CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DO IFPB**

Outras dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IFPB.

**Endereço:** João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB

**Telefone:** (83) 3612-9725      **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

---

Assinatura do(a) aluno(a) participante

---

Raquel Oliveira de Lima  
Assinatura da Pesquisadora Responsável

---

Jamylle Rebouças Ouverney  
Assinatura da Professora Orientadora

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

**APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ALUNO)**

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA”, que será desenvolvida pela aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT (IFPB - Campus João Pessoa) RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA, sob a orientação da Professora Dra. JAMYLLE REBOUÇAS OUVERNEY, do IFPB Campus Cabedelo.

O objetivo principal desta pesquisa consiste em compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba - Campus João Pessoa. Propomos também: i) identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto a utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento; ii) verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão; iii) descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática; iv) desenvolver um guia didático, interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) de utilização de um laboratório da área de Meio Ambiente do Campus João Pessoa (IFPB). A pesquisa será realizada no IFPB Campus João Pessoa, com servidores (professores e técnicos) que atuam nos laboratórios da área de Meio Ambiente (Laboratório de Microbiologia, Laboratório de Físico-Química, Central Analítica, Laboratório de Análise de Água), alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental e alunos do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

A sua participação consistirá em 3 etapas: na etapa 1 você terá acesso a esse termo de assentimento e após o aceite daremos continuidade a pesquisa; na etapa 2 você responderá a questões sociodemográficas; e na etapa 3, as questões versarão sobre o uso do laboratório, com questões abertas e fechadas, onde poderão expor e opinar sobre a vivência/experiência e importância da utilização dos laboratórios para a educação profissional e tecnológica. O tempo previsto para responder o questionário é de aproximadamente 30 minutos.

Neste sentido, solicitamos a sua colaboração para participar desta pesquisa respondendo ao questionário. Os resultados deste estudo serão apresentados/publicados em eventos da área de educação profissional, revista científica, para acesso de toda comunidade acadêmica e, na

Dissertação de Mestrado. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo, assim como durante toda a pesquisa.

Esclarecemos que a participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelas pesquisadoras. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhuma intervenção. Para participar deste estudo você não terá despesas, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Prevemos que os riscos que a pesquisa pode oferecer aos sujeitos pesquisados, podem ocorrer durante a etapa das respostas ao questionário, a saber: i) cansaço do participante para responder ao questionário; ii) inibições ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta; iii) insegurança para responder as perguntas; e vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados. Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas: i) o questionário será disponibilizado de forma on-line por meio da plataforma *Google Forms*, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não haverá contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, poderá ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, será possível que o participante possa fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão; ii) caso haja dúvidas, o participante poderá entrar em contato por e-mail ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas; iii) o participante terá a opção de pular a pergunta que não desejar responder; iv) o questionário também poderá ser disponibilizado na forma impressa para o participante que preferir ou tiver dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação; além disso, como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes serão salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes serão anonimizados removendo potenciais dados de identificação.

Como benefícios advindos deste projeto, para o participante da pesquisa, a pesquisa será relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios, amenizar possíveis intercorrências dentro dos ambientes laboratoriais, aprimorar práticas e metodologias desenvolvidas nesses ambientes. Em se tratando de participantes PNE, o produto da pesquisa poderá oferecer uma solução educacional inclusiva

A pesquisa também trará contribuições para o ensino, a educação e a sociedade. Irá favorecer a melhoria das práticas educativas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos

laboratórios da área de meio ambiente que atendem as demandas do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para a educação, oferecerá visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula com ênfase em aprendizagem significativa, em paralelo oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E para a sociedade possibilitará ações inclusivas acompanhando as necessidades específicas dos usuários, tornando o ambiente de ensino e aprendizagem um espaço para todos participarem ativa e criativamente.

Este TALE encontra-se disponível e arquivado com a pesquisadora responsável e poderá ser disponibilizado caso seja requisitado. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos em conformidade com a resolução do CNS n.º 510-abril/2016. A pesquisadora está à disposição para qualquer esclarecimento que você considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se você desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB.

#### **CONTATO DAS PESQUISADORAS RESPONSÁVEIS**

Informações sobre o presente estudo, entrar em contato com as pesquisadoras Raquel Oliveira de Lima (orientanda) e Jamylle Rebouças Ouvnerney (Orientadora)

**Telefone:** (83) 99131-3535

**E-mail:** [jamylle@ifpb.edu.br](mailto:jamylle@ifpb.edu.br)

**Telefone:** (83) 98858-7914

**E-mail:** [raquel.lima@ifpb.edu.br](mailto:raquel.lima@ifpb.edu.br)

**Endereço (Setor de Trabalho):** IFPB Campus João Pessoa, Avenida 1º de Maio, 720 – Jaguaripe – João Pessoa – PB

**CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DO IFPB**

Outras dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IFPB.

**Endereço:** João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB

**Telefone:** (83) 3612-9725      **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

---

Assinatura do(a) aluno(a) participante

---

Raquel Oliveira de Lima  
Assinatura da Pesquisadora Responsável

---

Jamylle Rebouças Ouvroney  
Assinatura da Professora Orientadora

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE (PAIS/RESPONSÁVEIS LEGAIS)

Prezados pais, ou responsáveis legais,

Solicito a autorização para a participação de seu/sua filho(a) na pesquisa intitulada “A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA”, que será desenvolvida pela aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT (IFPB - Campus João Pessoa) RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA, sob a orientação da Professora Dra. JAMYLLE REBOUÇAS OUVERNEY, do IFPB Campus Cabedelo.

O objetivo principal desta pesquisa consiste em compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba - Campus João Pessoa. Propomos também: i) identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto a utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento; ii) verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão; iii) descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática; iv) desenvolver um guia didático, interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) de utilização de um laboratório da área de Meio Ambiente do Campus João Pessoa (IFPB). A pesquisa será realizada no IFPB Campus João Pessoa, com servidores (professores e técnicos) que atuam nos laboratórios da área de Meio Ambiente (Laboratório de Microbiologia, Laboratório de Físico-Química, Central Analítica, Laboratório de Análise de Água), alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental e alunos do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

A participação de seu(sua) filho(a) consistirá em 3 etapas: na etapa 1 seu filho(a) terá acesso a esse termo de consentimento e, após o aceite, daremos continuidade a pesquisa; na etapa 2, seu filho(a) responderá a questões sociodemográficas; e na etapa 3, as questões versarão sobre o uso do laboratório, com questões abertas e fechadas, em que poderão opinar sobre a vivência, experiência e importância da utilização dos laboratórios para a educação profissional e tecnológica. O tempo previsto para responder o questionário é de aproximadamente 30 minutos.

Neste sentido, solicitamos a colaboração de seu(sua) filho(a) para participar desta pesquisa respondendo ao questionário. Os resultados deste estudo serão

apresentados/publicados em eventos da área de educação profissional, revista científica para acesso de toda comunidade acadêmica e, na Dissertação de Mestrado.

Esclarecemos que a participação no estudo é voluntária e, portanto, seu(sua) filho(a) não é obrigado(a) a fornecer informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelas pesquisadoras. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhuma intervenção. Para participar deste estudo seu(sua) filho(a) não terá despesas, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Prevemos que os riscos que a pesquisa pode oferecer aos sujeitos pesquisados, podem ocorrer durante a etapa das respostas ao questionário, a saber: i) cansaço do participante para responder ao questionário; ii) inibições ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta; iii) insegurança para responder as perguntas; e vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados. Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas: i) o questionário será disponibilizado de forma on-line por meio da plataforma *Google Forms*, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não haverá contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, poderá ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, será possível que o participante possa fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão; ii) caso haja dúvidas, o participante poderá entrar em contato por e-mail ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas; iii) o participante terá a opção de pular a pergunta que não desejar responder; iv) o questionário também poderá ser disponibilizado na forma impressa para o participante que preferir ou tiver dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação; além disso, como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes serão salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes serão anonimizados removendo potenciais dados de identificação.

Como benefícios advindos deste projeto, para o participante da pesquisa, a pesquisa será relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios, amenizar possíveis intercorrências dentro dos ambientes laboratoriais, aprimorar práticas e metodologias desenvolvidas nesses ambientes. Em se tratando de participantes PNE, o produto da pesquisa poderá oferecer uma solução educacional inclusiva.

A pesquisa também trará contribuições para o ensino, a educação e a sociedade. Irá favorecer a melhoria das práticas educativas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos

laboratórios da área de meio ambiente que atendem as demandas do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para a educação, oferecerá visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula com ênfase em aprendizagem significativa, em paralelo oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E para a sociedade possibilitará ações inclusivas acompanhando as necessidades específicas dos usuários, tornando o ambiente de ensino e aprendizagem um espaço para todos participarem ativa e criativamente.

Este TCLE encontra-se disponível e arquivado com a pesquisadora responsável e poderá ser disponibilizado caso seja requisitado. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos em conformidade com a resolução do CNS n.º 510-abril/2016. A pesquisadora está à disposição para qualquer esclarecimento que você considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se o senhor(a) desejar maiores esclarecimentos sobre os direitos do participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB.

#### **CONTATO DAS PESQUISADORAS RESPONSÁVEIS**

Informações sobre o presente estudo, entrar em contato com as pesquisadoras Raquel Oliveira de Lima (orientanda) e Jamylle Rebouças Ouvnerney (Orientadora)

**Telefone:** (83) 99131-3535

**E-mail:** jamylle@ifpb.edu.br

**Telefone:** (83) 98858-7914

**E-mail:** raquel.lima@ifpb.edu.br

**Endereço (Setor de Trabalho):** IFPB Campus João Pessoa, Avenida 1º de Maio, 720 –Jaguaribe – João Pessoa – PB

#### **CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DO IFPB**

Outras dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IFPB.

**Endereço:** João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB

**Telefone:** (83) 3612-9725    **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o consentimento do meu(minha) filho(a) para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

---

Assinatura do pai/mãe ou responsável legal

---

Assinatura do(a) aluno(a) participante

---

Raquel Oliveira de Lima  
Assinatura da Pesquisadora Responsável

---

Jamylle Rebouças Ouverney  
Assinatura da Professora Orientadora

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

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SERVIDOR)

Prezado(a) servidor(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA”, que será desenvolvida pela aluna do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT (IFPB - Campus João Pessoa) RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA, sob a orientação da Professora Dra. JAMYLLE REBOUÇAS OUVERNEY, do IFPB Campus Cabedelo.

O objetivo principal desta pesquisa consiste em compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba - Campus João Pessoa. Propomos também: i) identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto a utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento; ii) verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão; iii) descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática; iv) desenvolver um guia didático, interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) de utilização de um laboratório da área de Meio Ambiente do Campus João Pessoa (IFPB). A pesquisa será realizada no IFPB Campus João Pessoa, com servidores (professores e técnicos) que atuam nos laboratórios da área de Meio Ambiente (Laboratório de Microbiologia, Laboratório de Físico-Química, Central Analítica, Laboratório de Análise de Água), alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado ao Médio em Controle Ambiental e alunos do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

A sua participação consistirá em 3 etapas: na etapa 1 você terá acesso a esse termo de consentimento e após o aceite daremos continuidade a pesquisa; na etapa 2 você responderá a questões sociodemográficas; e na etapa 3, as questões versarão sobre o uso do laboratório, com questões abertas e fechadas, onde poderão expor e opinar sobre a vivência/experiência e importância da utilização dos laboratórios para a educação profissional e tecnológica. O tempo previsto para responder o questionário é de aproximadamente 30 minutos.

Neste sentido, solicitamos a sua colaboração para participar desta pesquisa respondendo ao questionário. Os resultados deste estudo serão apresentados/publicados em eventos da área de educação profissional, revista científica e, na Dissertação de Mestrado. Por ocasião da

publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo, assim como durante toda a pesquisa. Para garantir que os participantes tenham acesso aos resultados desta pesquisa, encaminharemos por e-mail os resultados publicados em artigos de revistas educacionais, e eventos afins serão divulgados para que todos tenham acesso.

Esclarecemos que a participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelas pesquisadoras. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhuma intervenção. Para participar deste estudo você não terá despesas, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Prevemos que os riscos que a pesquisa pode oferecer aos sujeitos pesquisados, podem ocorrer durante a etapa das respostas ao questionário, a saber: i) cansaço do participante para responder ao questionário; ii) inibição ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta; iii) insegurança para responder as perguntas; e vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados. Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas: i) o questionário será disponibilizado de forma on-line por meio da plataforma *Google Forms*, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não haverá contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, poderá ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, será possível que o participante possa fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão; ii) caso haja dúvidas, o participante poderá entrar em contato por *e-mail* ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas; iii) o participante terá a opção de pular a pergunta que não desejar responder; iv) o questionário também poderá ser disponibilizado na forma impressa para o participante que preferir ou tiver dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação; além disso, como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes serão salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes serão anonimizados removendo potenciais dados de identificação.

Como benefícios advindos deste projeto, para o participante da pesquisa, a pesquisa será relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios, amenizar possíveis intercorrências dentro dos ambientes laboratoriais, aprimorar práticas e metodologias desenvolvidas nesses ambientes. Em se tratando de participantes PNE, o produto da pesquisa poderá ofertar uma solução educacional inclusiva

A pesquisa também trará contribuições para o ensino, a educação e a sociedade. Irá favorecer a melhoria das práticas educativas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios da área de meio ambiente que atendem as demandas do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para a educação, oferecerá visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula com ênfase em aprendizagem significativa, em paralelo oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E para a sociedade possibilitará ações inclusivas acompanhando as necessidades específicas dos usuários, tornando o ambiente de ensino e aprendizagem um espaço para todos participarem ativa e criativamente.

Este TCLE encontra-se disponível e arquivado com a pesquisadora responsável e poderá ser disponibilizado caso seja requisitado. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos em conformidade com a resolução do CNS n.º 510-abril/2016. A pesquisadora está à disposição para qualquer esclarecimento que você considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Esta pesquisa foi analisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB (CEP-IFPB), o qual tem o objetivo de garantir a proteção dos participantes de pesquisas submetidas a este Comitê. Portanto, se o senhor(a) desejar maiores esclarecimentos sobre seus direitos como participante da pesquisa, ou ainda formular alguma reclamação ou denúncia sobre procedimentos inadequados dos pesquisadores, pode entrar em contato com o CEP-IFPB.

#### **CONTATO DAS PESQUISADORAS RESPONSÁVEIS**

Informações sobre o presente estudo, entrar em contato com as pesquisadoras Raquel Oliveira de Lima (orientanda) e Jamylle Rebouças Ouverney (Orientadora)

**Telefone:** (83) 99131-3535

**E-mail:** jamylle@ifpb.edu.br

Telefone: (83) 98858-7914

E-mail: raquel.lima@ifpb.edu.br

**Endereço (Setor de Trabalho):** IFPB Campus João Pessoa, Avenida 1º de Maio, 720 –Jaguaribe – João Pessoa – PB

#### **CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DO IFPB**

Outras dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do IFPB.

**Endereço:** João da Mata, 256 – Jaguaribe – João Pessoa – PB

**Telefone:** (83) 3612-9725    **E-mail:** eticaempesquisa@ifpb.edu.br

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma via desse documento.

---

Assinatura do(a) servidor(a) participante

---

Raquel Oliveira de Lima  
Assinatura da Pesquisadora Responsável

---

Jamylle Rebouças Ouerney  
Assinatura da Professora Orientadora

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

## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (ALUNO)

### ETAPA 1 – ACEITE DO TERMO TCLE

### ETAPA 2 – ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS

**1- Gênero:**

- Cisgênero
- Transgênero
- Não binário
- Prefiro não dizer

**2- Qual a sua faixa etária?**

- Menos de 18 anos
- 18-24 anos de idade
- 25-34 anos de idade
- 35-44 anos de idade
- 45-54 anos de idade
- 55+ anos de idade

**3- Possui algum tipo de deficiência?**

- Sim
- Não

**4- Em caso afirmativo, qual o tipo de deficiência?**

**Resposta:**

**5- Em que cidade e bairro você mora?**

**Resposta:**

**6- Qual o seu vínculo com o IFPB?**

- Estudante do curso Técnico Integrado em Controle Ambiental
- Estudante do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

**7- Por que escolheu esse curso?**

- Tem afinidade com a área de meio ambiente
- Não tem afinidade, mas queria cursar o ensino médio no IFPB
- Não tem afinidade, mas queria cursar o ensino superior no IFPB
- Prefiro não dizer
- Outros (especifique)

**8- Se você marcou outros na questão anterior por favor especifique:**

### ETAPA 3 – ASPECTOS RELACIONADOS AO USO DO LABORATÓRIO

**9- Quais dos laboratórios abaixo você utiliza ou já utilizou? (Pode marcar mais de uma opção)**

- Laboratório de Microbiologia
- Laboratório de Físico-Química

- Laboratório Central Analítica
- Laboratório de Análises de Água – PMA

**10- Para qual atividade você mais utiliza ou utilizou os laboratórios?** (Numerar de acordo com a prioridade de utilização. Exemplo: utilize o número 1 para a atividade que você mais utilizou e 6 para a que menos utilizou o laboratório. Se por acaso alguma das atividades listadas você não utilizou o laboratório, preencher com o número zero)

- Aulas teóricas
- Aulas teórico-práticas
- Em atividades de projeto de pesquisa científica
- Em atividades de projeto de extensão
- No desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

**11- Com que frequência você utiliza/utilizou os laboratórios?**

- 1 a 2 vezes por semana
- 3 a 4 vezes por semana
- 1 vez ao mês
- Outra frequência (especifique)

**12- Se você marcou outra frequência na questão anterior por favor especifique:**

**13- Já participou de alguma atividade de pesquisa científica ou projeto de extensão nos laboratórios?** (Pode marcar mais de uma opção)

- Sim, pesquisa científica
- Sim, projeto de extensão
- Sim, pesquisa e extensão
- Nunca participei

**14- Se sim, em qual laboratório: \_\_\_\_\_.**

**15- Você gosta das aulas ou atividades desenvolvidas nos laboratórios?**

- Gosto.
- Gosto muito e aprendo bastante com as atividades práticas.
- Gosto muito, mas tenho dificuldade para realizar as atividades desenvolvidas.
- Não gosto.
- Não gosto, porque tenho dificuldade de aprender e/ou realizar as atividades desenvolvidas.
- Prefiro não dizer

**16- Para PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Você se sente assistido/incluído no ambiente do laboratório?**

**Resposta:**

**17- Considera importante a utilização de laboratórios no ensino técnico profissional e tecnológico?**

- SIM
- NÃO

**18- Como você percebe o espaço laboratorial enquanto ambiente de experimentação e prática?**

Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo Nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Ambiente que confere materialidade a teoria através da articulação com a prática, contribuindo no processo de aprendizagem por meio de experiência imersiva.					
Ambiente dinâmico e estimulante em que os alunos são incentivados a colocar a mão na massa, utilizar equipamentos, manusear substâncias, testar hipóteses, coletar dados etc.					
Espaço estimulante, propício ao aprendizado prático e ao contato com o método científico de forma tangível, observando como a teoria se traduz em prática e contribuindo para a formação profissional e tecnológica.					
Ambiente que incentiva a exploração criativa e a inovação, sendo possível observar fenômenos, realizar análises e desenvolver novas habilidades.					

**19- Se você tem mais a nos dizer, por favor, fique à vontade para descrever outras percepções sobre o laboratório enquanto ambiente de experimentação e prática.**

**20- Em sua opinião o laboratório é um espaço formador de conhecimento?**

**21- Na sua percepção, como você comprehende o laboratório enquanto espaço formador de conhecimento?**

Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo Nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Ambiente que aproxima a relação entre a teoria e a prática necessária para a educação profissional e tecnológica.					
Ambiente com potencial para tornar a aprendizagem mais significativa.					
Ambiente que proporciona vivência, experimentação e troca de saberes.					
Ambiente que desafia os alunos a assumirem um papel mais					

ativo no seu próprio aprendizado, estimulando o pensamento crítico e resolução de problemas.					
--	--	--	--	--	--

**22- Se você tem mais a nos dizer, por favor, fique à vontade para escrever sobre como você comprehende o laboratório enquanto espaço formador de conhecimento.**

**23- Como a sua participação em atividades no laboratório influencia/pode influenciar na sua formação profissional futura?**

**24- Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações:**

Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo Nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para as atividades de ensino.					
Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para atividades de pesquisa.					
Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para atividades de extensão.					
As estruturas físicas dos laboratórios possuem acessibilidade.					
Os laboratórios são confortáveis para o seu uso.					
Os laboratórios possuem material e equipamentos suficientes para as atividades.					
Os laboratórios possuem equipamentos de proteção coletiva suficientes para a segurança no ambiente (capela de exaustão, chuveiro lava olhos, extintores)					
Os laboratórios possuem equipamentos de proteção individual suficientes para a segurança durante as atividades (luvas, óculos de proteção, máscara, toucas)					
De forma geral, os laboratórios possuem recursos disponíveis e estão preparados para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão.					
As regras de utilização do laboratório são importantes para a formação e segurança (uso de calça, jaleco, sapato fechado)					

Quando precisa utilizar, consegue realizar agendamento do laboratório e equipamentos.					
A frequência com que ocorrem as atividades práticas das disciplinas é suficiente para o seu processo de formação.					
Testar/treinar/simular técnicas e habilidades práticas são fatores que influenciam no seu processo de ensino-aprendizagem, importantes para o desenvolvimento crítico e reflexivo.					
Os laboratórios favorecem o processo de aprender.					
De modo geral você está satisfeito em participar e/ou desenvolver atividades práticas nos laboratórios.					

Fonte: Adaptado de Terra (2019).

**25- O que você mudaria nos laboratórios?**

**26- Um guia didático interativo e inclusivo dos laboratórios ajudaria o aluno iniciante a compreender o espaço laboratorial, suas especificidades, características e regras?**

- Sim, seria útil
- Não ajudaria
- Prefere não dizer

**27- Se sim, fique à vontade para dar sugestões do que gostaria de ver no guia:**

## APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA (SERVIDOR)

### ETAPA 1 – ACEITE DO TERMO TCLE

### ETAPA 2 – ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS

#### 1- Gênero:

- Cisgênero
- Transgênero
- Não binário
- Prefiro não dizer

#### 2- Qual a sua faixa etária?

- Menos de 18 anos
- 18-24 anos de idade
- 25-34 anos de idade
- 35-44 anos de idade
- 45-54 anos de idade
- 55+ anos de idade

#### 3- Possui algum tipo de deficiência?

- Sim
- Não

#### 4- Em caso afirmativo, qual o tipo de deficiência?

Resposta:

#### 5- Em que cidade e bairro você mora?

Resposta:

#### 6- Qual o seu vínculo com o IFPB?

- Servidor - Professor (ministra aula nos laboratórios dos cursos de Controle Ambiental e/ou Gestão Ambiental).
- Servidor – Técnico (atua no suporte técnico das atividades realizadas nos laboratórios dos cursos de Controle Ambiental e/ou Gestão Ambiental).

#### 7- Qual a sua área de formação?

Resposta:

### ETAPA 3 – ASPECTOS RELACIONADOS AO USO DO LABORATÓRIO

#### 8- Quais dos laboratórios abaixo você mais utiliza em suas atividades? (Pode marcar até 2 opções)

- Laboratório de Microbiologia
- Laboratório de Físico-Química
- Laboratório Central Analítica
- Laboratório de Análises de Água

**9- Para DOCENTES - Para qual atividade você mais utiliza os laboratórios?** (Numerar de acordo com a prioridade de utilização. Exemplo: utilize o número 1 para a atividade que você mais utiliza e 6 para a que menos utiliza o laboratório. Se por acaso alguma das atividades listadas você não utiliza o laboratório, preencher com o número zero)

- Aulas teóricas
- Aulas práticas
- Aulas teórico-práticas
- Atividades de pesquisa científica
- Atividades de projeto de extensão
- Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Outras informações que achar necessário: \_\_\_\_\_.

**10- Para TÉCNICOS - Para qual atividade você mais utiliza os laboratórios?** (Numerar de acordo com a prioridade de utilização. Exemplo: utilize o número 1 para a atividade que você mais utiliza e 6 para a que menos utiliza o laboratório. Se por acaso alguma das atividades listadas você não utiliza o laboratório, preencher com o número zero)

- Aulas teóricas
- Aulas práticas
- Aulas teórico-práticas
- Atividades de pesquisa científica
- Atividades de projeto de extensão
- Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

**11- Para PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Você se sente assistido/incluído no ambiente do laboratório?**

Resposta:

**12- Com que frequência você utiliza os laboratórios?**

- 1 a 2 vezes por semana
- 3 a 4 vezes por semana
- 1 vez por mês
- Outra frequência (especifique) \_\_\_\_\_

**13- Se você marcou outra frequência na questão anterior por favor especifique:**

**14 - Qual a frequência diária de utilização dos laboratórios?**

- 1 vez ao dia
- 2 vezes ao dia
- 1 a 2 vezes ao dia

**15- Partipa e/ou desenvolve alguma atividade de pesquisa científica nos laboratórios?**

- Sim
- Não

**16- Em caso afirmativo, qual o laboratório?**

- Laboratório de Microbiologia
- Laboratório de Físico-Química
- Laboratório Central Analítica
- Laboratório de Análises de Água

**17- Você participa e/ou desenvolve alguma atividade de projeto de extensão nos laboratórios?**

- Sim
- Não

**18- Em caso afirmativo qual laboratório?**

- Laboratório de Microbiologia
- Laboratório de Físico-Química
- Laboratório Central Analítica
- Laboratório de Análises de Água

**19- Você considera importante a utilização de laboratórios no ensino técnico profissional e tecnológico?**

- SIM
- NÃO

**20 - Justifique a sua resposta para a pergunta anterior.**

**21- Em sua opinião o laboratório é um espaço formador de conhecimento?**

- SIM
- NÃO

**22- Na sua percepção, como você comprehende o laboratório? (Pode marcar mais de uma opção)**

- Ambiente de experimentação e prática que pode proporcionar a consolidação de conceitos ensinados na sala de aula.
- Ambiente que aproxima a relação entre a teoria e a prática necessária para a educação profissional e tecnológica.
- Ambiente com potencial para tornar a aprendizagem mais significativa;
- Ambiente que proporciona vivência, experimentação e troca de saberes que ultrapassam as portas das salas de aula.
- Ambiente que torna a construção de conhecimento um ato individual e/ou coletivo, dentro das possibilidades de cada aluno, sendo assim um recurso didático pedagógico que auxilia no processo de aprendizagem.
- Outros.

**23- Se você marcou outros na questão anterior por favor especifique qual(s):**

Resposta:

**24- Como sua atuação em atividades no laboratório influencia na formação do aluno?**

Resposta:

**25 - Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações.**

Marque na escala o seu grau de acordo com as afirmações.	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo Nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para as atividades de ensino.					

Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para atividades de pesquisa.				
Os laboratórios possuem uma estrutura física adequada para atividades de extensão.				
As estruturas físicas dos laboratórios possuem acessibilidade.				
Os laboratórios são confortáveis para o seu uso.				
Os laboratórios possuem material e equipamentos suficientes para as atividades.				
Os laboratórios possuem equipamentos de proteção coletiva suficientes para a segurança no ambiente (capela de exaustão, chuveiro lava olhos, extintores)				
Os laboratórios possuem equipamentos de proteção individual suficientes para a segurança durante as atividades (luvas, óculos de proteção, máscara, toucas)				
De forma geral os laboratórios possuem recursos disponíveis e estão preparados para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão.				
As regras de utilização do laboratório são importantes para a formação e segurança (uso de calça, jaleco, sapato fechado)				
Quando precisa utilizar, consegue realizar agendamento do laboratório e equipamentos.				
A frequência com que ocorrem as atividades práticas das disciplinas são suficientes para o processo de formação do aluno.				
Testar/treinar/simular técnicas e habilidades práticas são fatores que influenciam no processo de ensino-aprendizagem, importantes para o desenvolvimento crítico e reflexivo do aluno.				
Testar/treinar/simular técnicas e habilidades práticas são fatores que influenciam minha atuação profissional.				
Os laboratórios favorecem o processo de ensinar e aprender.				
De modo geral você está satisfeito em participar e/ou desenvolver atividades práticas nos laboratórios.				

Fonte: Adaptado de Terra (2019).

**26- O que você mudaria nos laboratórios?** Resposta:

**27- Um guia didático interativo e inclusivo dos laboratórios ajudaria o aluno iniciante a compreender o espaço laboratorial, suas especificidades, características e regras?**

- ( ) Sim, seria útil
- ( ) Não ajudaria

**28- Se sim, fique à vontade para dar sugestões do que gostaria de ver no guia:**

Resposta:

## APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LABMICRO

### **ETAPA 1 – Aceite do termo de conduta livre e esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa:**

- Concordo em participar da pesquisa
- Não concordo em participar da pesquisa

### **ETAPA 2 – ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

#### **1. Faixa etária.**

- Entre 15 e 18 anos;
- Entre 19 e 24 anos;
- Entre 24 e 34 anos;
- Mais que 34 anos.

#### **2. Qual o seu vínculo com o IFPB?**

- Estudante
- Egresso
- Servidor – docente
- Servidor – técnico de laboratório

#### **3. Para que possamos compreender melhor as diferentes experiências de uso do LabMicro, você se identifica com alguma das condições abaixo?**

- Deficiência Auditiva
- Deficiência Visual
- Deficiência Motora
- Transtorno do Espectro Autista (TEA)
- Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)
- Dislexia
- Nenhuma das alternativas

Prefiro não responder.

### ETAPA 3 – AVALIAÇÃO DO SITE LABMICRO

**4. O conteúdo do site é de fácil compreensão, apresentando informações claras?**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**5. A interface do site é bem organizada, clara e visualmente atraente?**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**6. A paleta de cores e as fontes utilizadas favorecem a leitura e a compreensão do conteúdo?**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**7. As ilustrações dos equipamentos são claras e fáceis de entender.**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**8. Você notou ou utilizou os recursos de acessibilidade do site? (Marque todas que se aplicam)**

Sim, utilizei o menu "Ferramentas de Acessibilidade" (para alterar texto, contraste, etc.);

Sim, utilizei o tradutor para LIBRAS (VLibras);

Sim, notei os recursos, mas não precisei utilizá-los;

Não, não havia notado esses recursos.

**ETAPA 4 – AVALIAÇÃO DO JOGO LABMICRO**

**9. Você achou fácil entender o jogo?**

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Nem concordo/Nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**10. O conteúdo do jogo está conectado com conhecimentos sobre o curso?**

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Nem concordo/Nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**11. O funcionamento do jogo está adequado ao meu jeito de aprender.**

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Nem concordo/Nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**12. Como você visualiza a aplicação do LabMicro em suas práticas de ensino ou apoio laboratorial? (Obs: Apenas para servidor responder: professor e técnico de laboratório. Marcar todas que se aplicam).**

- Como atividade prévia, para preparar os alunos para a aula no laboratório físico;
- Como ferramenta de revisão de conteúdo, após a aula prática;
- Como material de apoio para alunos com dificuldades de aprendizado;
- Como recurso de demonstração durante a aula expositiva.

**13. Eu gostaria de utilizar esse jogo novamente.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**14. O LabMicro me estimula aprender sobre os conteúdos desenvolvidos no laboratório.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**15. O nível de dificuldade do jogo é adequado, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**16. O design e as ilustrações do jogo (cenários, itens, etc.) são visualmente atraentes.**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**17. O LabMicro apresenta funcionalidade e conteúdo.**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**18. Você acredita que a simulação no LabMicro ajuda a conectar a teoria com a prática, facilitando o aprendizado das técnicas?**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

**19. Você considera que o LabMicro amplia as oportunidades de aprendizagem, permitindo revisão e compreensão dos procedimentos laboratoriais fora do ambiente físico?**

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo/Nem discordo
- Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**20. Eu recomendaria o LabMicro para meus colegas.**

Discordo totalmente

Discordo parcialmente

Nem concordo/Nem discordo

Concordo parcialmente

Concordo totalmente

**21. Houve alguma etapa do jogo que você achou confusa ou desafiadora? Se sim, qual?**

**22. Que pontos fortes/fracos você destaca no LabMicro - navegação, interface, mascote (Pipetinha), etc.?**

**23. O Pipetinha e toda a equipe LabMicro querem ouvir você! Por favor, use este espaço para deixar suas sugestões e ideias. Seu feedback é o que nos ajuda a melhorar o projeto. Muito obrigado(a)!**

## ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA

### TERMO DE ANUÊNCIA

Eu, **RICARDO JOSE FERREIRA**, Gestor do IFPB campus João Pessoa, declaro para os devidos fins que estou de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **“A utilização do espaço didático dos laboratórios na educação profissional e tecnológica”**, que será desenvolvida pela estudante do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT (IFPB campus João Pessoa) **RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA**, sob a orientação da professora Dr. **JAMYLLE REBOUÇAS OUVERNEY** do IFPB campus Cabedelo.

João Pessoa, 24 de 11 de 2023.



---

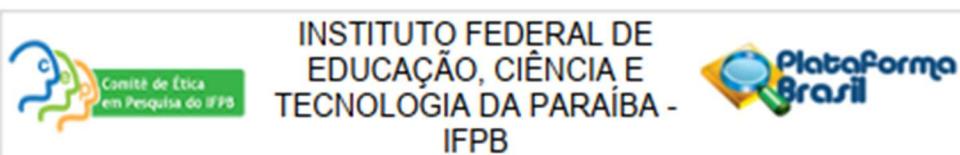
Ricardo Jose Ferreira

Diretor Geral - Campus João Pessoa

Carimbo do diretor

*Ricardo José Ferreira*  
Diretor Geral - IFPB Campus João Pessoa  
SIAPE - 1928573

## ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO DIDÁTICO DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

**Pesquisador:** RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 76374023.9.0000.5185

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.639.449

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de mestrado profissional em educação profissional e tecnológica, com o título "A utilização do espaço didático dos laboratórios na Educação Profissional e Tecnológica", desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – Profept, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus João Pessoa.

De acordo com a pesquisadora, o estudo tem como objetivo compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente, a partir de uma abordagem combinada (qualitativa-quantitativa), com vistas a entender e descrever como professores, alunos e técnicos dos cursos Técnico Integrado em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental compreendem o espaço laboratorial que utilizam para desenvolver suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Por meio de uma pesquisa predominantemente exploratória e descritiva, a pesquisadora pretende identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto à utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento; verificar a satisfação dos usuários quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão; e descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática. Além disso, como produto educacional, o estudo fomentará a elaboração de um guia didático interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) sobre a

Endereço:	Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIP, térreo		
Bairro:	Jaguaribe	CEP:	58.015-020
UF:	PB	Município:	JOÃO PESSOA
Telefone:	(83)3612-9725	Fax:	(83)3612-9706
		E-mail:	eticaempesquisa@ifpb.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DA PARAÍBA -  
IFPB



Continuação da Pesquisa: 6.639.449

utilização do laboratório da área de Meio Ambiente pelo Curso Técnico Integrado em Controle Ambiental e o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, ambos lotados no Campus João Pessoa.

A amostra escolhida compreenderá: i) 40 (quarenta) alunos do 4º ano do curso de Controle Ambiental, ii) 34 (trinta e quatro) alunos do 4º período do curso de Gestão Ambiental, iii) 4 (quatro) docentes que ministram as disciplinas técnicas nos laboratórios dos cursos de Controle Ambiental e Gestão Ambiental, e iv) 2 (dois) técnicos de laboratório dos dois cursos. Para a coleta de dados e informações proporcionadas pelos sujeitos da pesquisa, será utilizado um questionário realizado no Google Forms (com questões abertas e fechadas).

**Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO GERAL:** Compreender a utilização do espaço didático-pedagógico dos laboratórios dos cursos da área de Meio Ambiente no Instituto Federal da Paraíba – Campus João Pessoa.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Identificar as expectativas dos estudantes, professores e técnicos de laboratório quanto a utilização do laboratório como espaço formador de conhecimento.

Verificar a satisfação dos usuários do laboratório quanto aos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Descrever a percepção do espaço laboratorial pelos usuários enquanto ambiente de experimentação e prática.

Desenvolver um guia didático interativo e inclusivo (audiodescrição e libras) de utilização de um laboratório da área de Meio Ambiente do Campus João Pessoa (IFPB).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com a pesquisadora, os riscos que a pesquisa pode oferecer aos sujeitos pesquisados, podem ocorrer durante a etapa das respostas ao questionário, a saber:

i) cansaço do participante para responder ao questionário;

ii) inibição ou constrangimento para responder ao questionário de pesquisa ou em relação a alguma pergunta;

iii) insegurança para responder as perguntas;

vi) riscos inerentes a ambientes virtuais como dificuldade de acesso à internet e de utilizar ambientes virtuais, incompatibilidade de sistemas, impossibilidade de segurança total dos dados.

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo

Bairro: Jaguaribe

CEP: 58.015-020

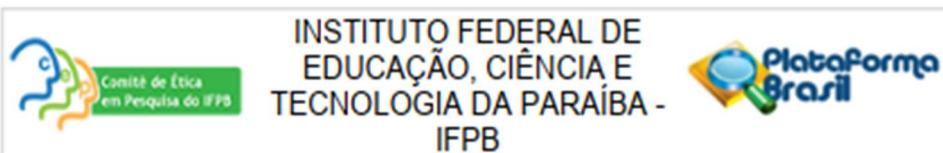
UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3612-9725

Fax: (83)3612-9706

E-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br)



Continuação da Páginas: 6.639.449

Para mitigar estes riscos, as seguintes ações serão realizadas:

- o questionário será disponibilizado de forma on-line por meio da plataforma Google Forms, com 60% de perguntas objetivas com alternativas de múltipla escolha, não haverá contagem de tempo para a resposta a cada pergunta, de modo que o participante terá tempo suficiente para responder e, poderá ser respondido em local e horário que o participante preferir. Além disso, será possível que o participante possa fechar o questionário e reabri-lo em outro momento para realizar sua conclusão;
- ii) caso hajam dúvidas, o participante poderá entrar em contato por e-mail ou telefone com a pesquisadora para sanar eventuais dúvidas;
- iii) o participante terá a opção de pular a pergunta que não desejar responder;
- iv) o questionário também poderá ser disponibilizado na forma impressa para o participante que preferir ou tiver dificuldades com a utilização do ambiente virtual, podendo levar para casa e responder no conforto do seu lar, mediante solicitação; além disso, como forma de garantir a segurança do armazenamento dos dados, estes serão salvos em pastas com autenticação multifator (MFA) e os registros dos participantes serão anonimizados removendo potenciais dados de identificação.

#### BENEFÍCIOS DA PESQUISA:

Para o participante da pesquisa, a pesquisa será relevante na busca de soluções de problemas detectados nos laboratórios, amenizar possíveis intercorrências dentro dos ambientes laboratoriais, aprimorar práticas e metodologias desenvolvidas nesses ambientes. Em se tratando de participantes PNE, o produto da pesquisa poderá ofertar uma solução educacional inclusiva.

A pesquisa também trará contribuições para o ensino, a educação e a sociedade. Irá favorecer a melhoria das práticas educativas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas nos laboratórios da área de meio ambiente que atendem as demandas do Curso Técnico em Controle Ambiental e do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). Para a educação, oferecerá visões sobre espaços didáticos de ensino para além da sala de aula com ênfase em aprendizagem significativa, em paralelo oferece um olhar sobre o uso de laboratórios como ferramentas essenciais para a formação profissional na EPT. E para a sociedade possibilitará ações inclusivas acompanhando as necessidades específicas dos usuários, tornando o

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo  
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
 Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br)



Continuação do Parecer: 6.639.449

ambiente de ensino e aprendizagem um espaço para todos participarem ativa e criativamente.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O referido protocolo já foi objeto de apreciação deste Comitê. De modo geral, as pendências elencadas pela primeira apreciação se referiam à metodologia e estruturação do questionário online que seria utilizado; à incompletude dos riscos elencados, sobretudo aqueles característicos de pesquisas feitas em ambientes virtuais e internet; à linguagem, ao texto e à formatação do TCLE e TALE; à falta de informações sobre possíveis "observações assistemáticas" das aulas/eventos conduzidos no laboratório e, por fim, à previsão equivocada de que a pesquisa teria como beneficiária a própria pesquisadora.

Abaixo listo as pendências elencadas na primeira apreciação e como elas foram sanadas/readequadas pela pesquisadora:

**PENDÊNCIA 1 - QUESTIONÁRIO ONLINE – RESOLVIDA**

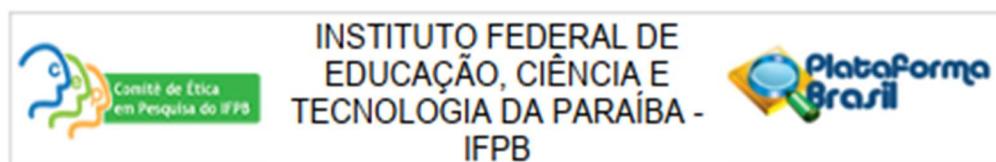
a. "É preciso destacar em todas as partes necessárias, além dos riscos e benefícios relacionados com a participação na pesquisa, aqueles riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas." - RESOLVIDO

i. Foi sanada e pode ser verificada nas páginas 9 e 10 do projeto, no tópico que trata sobre os riscos, e nos termos: TCLE/responsáveis (pág. 18), TALE (pág. 22), TCLE/aluno (pág. 26) e TCLE/servidores (pág. 30).

b. "A etapa 1 dos questionários precisa ser ajustada, pois: "Deve-se garantir ao participante de pesquisa o direito de acesso ao teor do conteúdo do instrumento (tópicos que serão abordados) antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada" (Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS – item 2.2.3)." – RESOLVIDO

i. A demanda foi atendida com o acréscimo das informações que compreendem cada uma das três etapas do questionário. As modificações podem ser lidas nas seguintes páginas: TCLE/responsáveis (pág. 17); TALE (pág. 21); TCLE/aluno (pág. 25); TCLE/servidores (pág. 29);

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo	CEP: 58.015-020
Bairro: Jaguaribe	
UF: PB	Município: JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3612-9725	Fax: (83)3612-9706
	E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.639.449

modelos de questionários para aluno (pág. 33) e para servidor (técnicos e professores) (pág. 38).

c. "No que concerne aos riscos, ainda que a pesquisadora informe que o participante terá "tempo suficiente" para responder ao questionário, é necessário dizer que o instrumento contará com teclas para "não responder" ou "passar para a próxima" questão. Dentro da mitigação dos riscos (cansaço), sugerimos que seja contemplada a possibilidade de o participante poder "fechar o questionário" e reabri-lo para continuar a respondê-lo noutro momento." – RESOLVIDO

i. Solicitação atendida conforme as alterações realizadas nas páginas 9, 10 e nos termos: TCLE/responsáveis (pág. 18), TALE (pág. 22), TCLE/aluno (pág. 26) e TCLE/servidores (pág. 30).

d. "Alguns riscos são inerentes ao ambiente virtual: dificuldade de acesso à internet; incompatibilidade de sistemas operacionais que não permitem a abertura e/ou funcionamento correto de alguns programas; queda do sinal de internet; a impossibilidade da pesquisadora de garantir 100% de segurança dos dados inseridos etc." – RESOLVIDO

i. A demanda foi atendida e pode ser verificada nas páginas 9, 10 do projeto, no TCLE/responsáveis (pág. 18), TALE (pág. 22), TCLE/aluno (pág. 26) e TCLE/servidores (pág. 30). Para além, a pesquisadora incluiu no projeto, nos TCLEs e TALE ações que considero adequadas para mitigar riscos inerentes ao ambiente virtual.

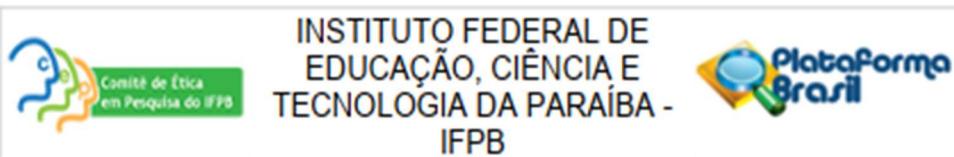
AS RECOMENDAÇÕES ELENCADAS NOS ITENS "e, f e g" foram TODAS ELAS RESOLVIDAS:

e. "Solicita-se esclarecimentos e, se necessário, os devidos ajustes, acerca da forma de envio do convite para a participação no questionário online. Será gerado um link? Como este será enviado/disponibilizado?"

f. "Por fim, a pesquisadora precisa esclarecer como protegerá os dados colhidos através do questionário online (upload para nuvem, download para arquivos externos como HDs ou pendrives). "Uma vez concluída a coleta de dados, é recomendado ao pesquisador responsável fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". (item 3.2 da Carta Circular nº 1/2021)."

g. "A pesquisadora relata que o questionário online também poderá ser respondido em sua versão impressa, contudo, não há nenhuma informação de como se dará esse processo. Será aplicado durante a aula? O participante poderá levar o questionário para casa?"

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo  
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
 Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



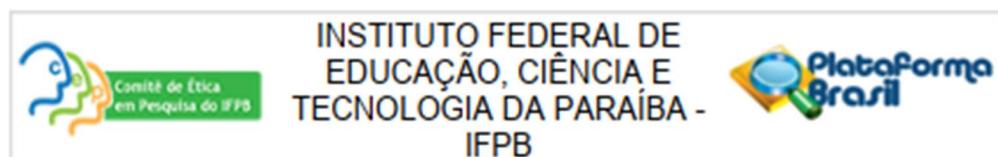
Continuação do Parecer: 6.639.449

- i. RESPOSTA: foram esclarecidas na página 11 do projeto, no tópico metodologia de análise de dados.
- h. "Por se tratar de questionário relativamente longo, informar aos participantes o tempo médio relativo ao seu preenchimento." - RESOLVIDO
- i. Foi solucionada acrescentando a informação do tempo médio (aproximadamente 30 minutos) para responder ao questionário em todos os termos: TCLE/responsáveis (pág. 17), TALE (pág. 21), TCLE/aluno (pág. 25) e TCLE/servidores (pág. 29).

**PENDÊNCIA 2 – TCLE e TALE – RESOLVIDA**

- a. "Em se tratando de públicos distintos, não é adequado elaborar somente um único documento para todos os participantes (recomenda-se um documento para cada perfil de participantes, de modo que seja utilizada uma linguagem de fácil compreensão por cada público) CNS nº 466/2012 item II.2." – RESOLVIDO
- i. Foi solucionada elaborando um documento para cada grupo de participante, de acordo com os termos: TCLE/responsáveis (pág. 17), TALE (pág. 21), TCLE/aluno (pág. 25) e TCLE/servidores (pág. 29). Entretanto, quanto à linguagem utilizada nos documentos, a pesquisadora relatou que considera a mesma adequada ao público da pesquisa, visto que será realizada com alunos do 4º ano do ensino médio (faixa etária acima de 17 anos); alunos do 4º período de nível superior e servidores (técnicos laboratoriais e professores). Justificativa que considero adequada, dado a idade e o nível educacional da amostra.
- b. "Os campos para as assinaturas devem estar na mesma página, conforme CNS nº 466/2012, IV.5, letra d." - RESOLVIDO
- i. Solicitação atendida adicionando os campos para assinaturas na mesma página, sempre na última página de cada termo, como pode ser verificado: TCLE/responsáveis (pág. 20), TALE (pág. 24), TCLE/aluno (pág. 28) e TCLE/servidores (pág. 32).
- c. "É preciso informar com clareza a forma como será apresentado o TCLE/TALE e em que momento serão colhidas as assinaturas (Ofício Circular nº 2/2021 – CONEP/SECNS/MS, item 4.4)." - RESOLVIDO
- i. Foi atendida incluindo as informações solicitadas na página 11 do projeto e, também, ao final dos respectivos TCLEs/TALEs.

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo  
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
 Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: [eticaempesquisa@ifpb.edu.br](mailto:eticaempesquisa@ifpb.edu.br)



Continuação do Parecer: 6.639.449

- d. "Solicita-se incluir no Processo e no Registro do Consentimento Livre e Esclarecido e/ou do Assentimento Livre e Esclarecido o compromisso do/a pesquisador/a em divulgar os resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV; Artigo 17, Inciso VI)." - RESOLVIDO
- i. Foi contemplada adicionando a informação quanto a divulgação dos resultados nos termos TCLE/TALE, podendo ser verificada: TCLE/responsáveis (pág. 18), TALE (pág. 22), TCLE/aluno (pág. 26) e TCLE/servidores (pág. 29, 30).
- e. "Adequar o vocabulário: no TCLE/TALE a pesquisador informa que um "guia didático virtual, interativo e inclusivo" será elaborado com os resultados da pesquisa, já no projeto consta apenas um "guia didático interativo e inclusivo", solicita-se o ajuste necessário." - RESOLVIDO
- i. Foi sanada adequando o mesmo vocabulário, ficando "guia didático interativo e inclusivo", tanto nos objetivos como no projeto e nos TCLsE/TALEs, conforme pode ser verificado na página 8 do projeto e nos termos: TCLE/responsáveis (pág. 17), TALE (pág. 21), TCLE/aluno (pág. 25) e TCLE/servidores (pág. 29).
- f. "Solicita-se adequar com fidelidade os riscos que constam no TCLE/TALE com aqueles que estão elencados no projeto de pesquisa." - RESOLVIDO
- i. Foi atendida adequando com fidelidade os riscos no projeto e nos termos. Pode ser verificada nas páginas 9, 10 do projeto e nos termos: TCLE/responsáveis (pág. 18), TALE (pág. 22), TCLE/aluno (pág. 26) e TCLE/servidores (pág. 30).

#### PENDÊNCIA 3 – REFERENTES AO PROJETO – RESOLVIDA

- a. "Embora exista a previsão de "observações assistemáticas" a pesquisadora não esclarece como elas serão realizadas. Se estas forem confirmadas, é preciso elaborar e, posteriormente, colher as assinaturas nos termos de anuência por parte dos docentes e técnicos." - RESOLVIDO
- i. A previsão de "observação assistemática" foi retirada da pesquisa, do texto do projeto, do desenho da pesquisa (pág. 4) e na metodologia (pág. 9), sanando assim a pendência.
- b. "Define-se benefício da pesquisa como as "contribuições atuais ou potenciais da pesquisa para o

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo  
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
 Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 8.639.449

ser humano, para a comunidade na qual está inserido e para a sociedade, possibilitando a promoção de qualidade digna de vida, a partir do respeito aos direitos civis, sociais, culturais e a um meio ambiente ecologicamente equilibrado", sem incluir benefícios ao/a pesquisador/a, como está expresso no projeto. Dessa forma, solicita-se que a pesquisadora proceda uma síntese dos benefícios da pesquisa e informe, com mais clareza e objetividade, os benefícios que a pesquisa trará para o participante e para a comunidade acadêmica. O mesmo texto deve ser apresentado no TCLE e TALE (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 2º, Inciso III; Artigo 17, Inciso V)." – RESOLVIDO

i. foi atendida realizando uma síntese objetiva dos benefícios da pesquisa constante nas páginas 10 e 11 do projeto e o mesmo nos termos: TCLE/responsáveis (pág. 18, 19), TALE (pág. 22, 23), TCLE/aluno (pág. 26, 27) e TCLE/servidores (pág. 30, 31).

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Folha de rosto: apresentada, assinada pela Diretoria do Campus João Pessoa, (ÁREA TEMÁTICA NÃO INFORMADA) – SEM PENDÊNCIA;
- Informações básicas: preenchida na Plataforma Brasil, SEM PENDÊNCIAS;
- Projeto detalhado: apresentado, SEM PENDÊNCIAS;
- Cronograma de execução: apresentado e compatível com o protocolo;
- Orçamento: apresentado e compatível com o protocolo;
- Instrumento de coleta de dados: questionário apresentado e adequado ao estudo, SEM PENDÊNCIAS;
- TCLE: apresentado, SEM PENDÊNCIAS;
- TALE: apresentado, SEM PENDÊNCIAS;
- Termo de Anuência: apresentado e SEM PENDÊNCIAS.

#### Recomendações:

Por se tratar de um termo técnico, sugiro que seja explicado aos participantes o significado de "pastas com autenticação multifator (MFA) - pág. 10 do projeto e presente nos TCLEs e TALE. Além disso, é necessário incluir a ÁREA TEMÁTICA na folha de rosto.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após avaliação do parecer apresentado pelo relator, o Comitê de Ética em Pesquisa do IFPB discutiu sobre os diversos pontos da análise ética sobre a qual preconiza a Resolução 510/2016

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo		
Bairro: Jaguaribe	CEP: 58.015-020	
UF: PB	Município: JOÃO PESSOA	
Telefone: (83)3612-9725	Fax: (83)3612-9706	E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.639.449

do Conselho Nacional de Saúde e deliberou o parecer de APROVADO para o referido protocolo de pesquisa.

Informamos ao pesquisador responsável que observe as seguintes orientações:

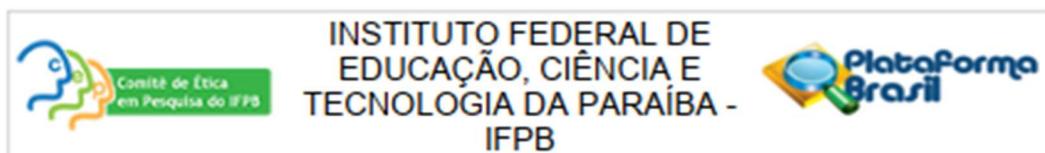
- 1- O participante da pesquisa tem o direito de desistir a qualquer momento de participar da pesquisa, sem qualquer prejuízo; (Res. CNS 510/2016 – art. 9º - Item II).
- 2- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por parte do CEP que aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano ao participante.
- 3- O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, quando for do tipo escrito, dever ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha. Em ambas as vias deverão constar o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa e do CEP local e da CONEP, quando pertinente e uma das vias entregue ao participante da pesquisa.
- 4- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
- 5- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.
- 6- Deve ser apresentado, ao CEP, relatórios parciais semestrais e relatório final até 28/03/2025.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJECTO_2212093.pdf	17/01/2024 19:06:39		Aceito
Projeto Detalhado	Projeto_detalhado_Raquel.pdf	16/01/2024	RAQUEL OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIPG, térreo  
 Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
 UF: PB Município: JOÃO PESSOA  
 Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br



Continuação do Parecer: 6.639.449

/Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Raquel.pdf	16:40:46	DE LIMA	Aceito
Outros	Questionario_servidor.pdf	16/01/2024 16:36:33	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
Outros	Questionario_aluno.pdf	16/01/2024 16:36:11	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	16/01/2024 16:35:05	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_aluno.pdf	16/01/2024 16:28:57	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_aluno_maioridade.pdf	16/01/2024 16:28:45	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsaveis.pdf	16/01/2024 16:28:23	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_servidores.pdf	16/01/2024 16:27:19	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	28/11/2023 20:04:51	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
Outros	Termo_anuencia_assinado.pdf	28/11/2023 14:38:31	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_derosto_assinada.pdf	28/11/2023 09:43:21	RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

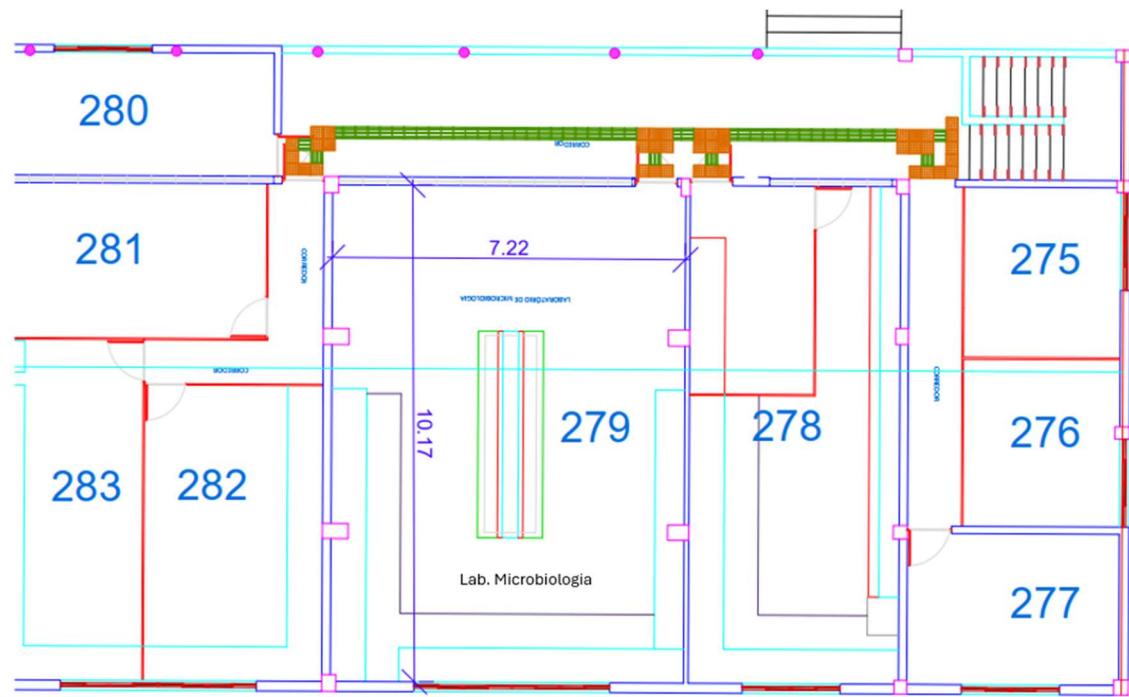
Não

JOAO PESSOA, 06 de Fevereiro de 2024

Assinado por:  
Cecília Danielle Bezerra Oliveira  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida João da Mata, 256, Bloco PRPIP, térreo  
Bairro: Jaguaribe CEP: 58.015-020  
UF: PB Município: JOAO PESSOA  
Telefone: (83)3612-9725 Fax: (83)3612-9706 E-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br

## ANEXO C – PLANTA BAIXA DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA – IFPB/JP



## ANEXO D – MAPA DE RISCO DO LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA

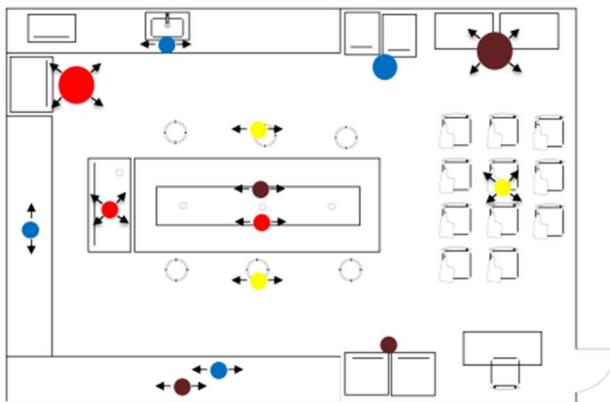


## MAPA DE RISCO – CAMPUS JOÃO PESSOA SETOR – LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA



DATA
Junho de 2018
ELABORAÇÃO
JUSSARA FERREIRA DA SILVA TÉCNICA EM SEGURANÇA DO TRABALHO
COORDENAÇÃO DO SETOR
MARCIA VIANA DA SILVA COORDENADORA
DIRETORIA DO CAMPUS
NEILOR CESAR DOS SANTOS DIRETOR GERAL

**SEGURANÇA**  
É OBRIGATÓRIO  
O USO  
DE EPI



<b>Legenda das Cores</b>
Risco Físico
Risco Químico
Risco Biológico
Risco Ergonômico
Risco de Acidentes

<b>Gradação do Risco</b>
pequeno
médio
grande

## IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

RISCOS	AGENTES	GRADAÇÃO	FONTE GERADORA	RECOMENDAÇÕES
<b>FÍSICO</b>	-	-	-	-
<b>QUÍMICO</b>	Substâncias Químicas	Grande; Pequeno	Reagentes e Substâncias químicas	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI; Seguir os procedimentos padrões; Capacitação e Treinamentos
<b>BIOLÓGICO</b>	Vírus, Bactérias, Fungos, Protozoários	Grande; Pequeno	Amostras para análises	Utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI; Capacitação e Treinamentos
<b>ERGONÔMICO</b>	Posturas Inadequadas;	Pequeno	Postura inadequada eventualmente adotada pelos usuários	Capacitação e Treinamentos
<b>ACIDENTES</b>	Arranjo físico inadequado; Materiais e equipamentos; Eletricidade;	Médio; Pequeno	Disposição do mobiliário e layout da sala; Materiais Cortantes (Vidrarias); Equipamentos e quadros elétricos	Manter atenção; Seguir procedimentos corretos; Utilizar equipamentos adequados; Sinalização específica; Capacitação e Treinamentos.

## ANEXO E – REGISTRO DO LABMICRO NO INPI

  
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

**Certificado de Registro de Programa de Computador**

Processo Nº: BR512025003618-3

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 21/07/2025, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: LABMICRO

Data de publicação: 21/07/2025

Data de criação: 10/04/2025

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÉNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Autor(es): JAMYILLE REBOUÇAS OUVERNEY; RAQUEL OLIVEIRA DE LIMA

Linguagem: OUTROS

Campo de aplicação: BL-04; ED-04; MA-04

Tipo de programa: FA-01; TC-01

Algoritmo hash: SHA-256

Resumo digital hash: E3025450713EC3DE907C78FD7615F0FA48EB53AAEF646520AD0351CC5915137

Expedido em: 05/08/2025

*15 de Novembro de 1889*

Aprovado por:  
Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DPTO