

**Campus Porto Velho Zona Norte**  
**Coordenação do Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Docência**  
**para Educação Profissional e Tecnológica**

**SAMUEL SANTOS PEREIRA**

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS PARA**  
**UTILIZAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS EM CURSOS TÉCNICOS**

Porto Velho  
2026

**SAMUEL SANTOS PEREIRA**

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS PARA  
UTILIZAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS EM CURSOS TÉCNICOS**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Educação Profissional e Tecnológica junto ao Curso de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Profissional e Tecnológica, sob a orientação da professora orientadora Dr<sup>a</sup>. Rafele Febrone Meloni.

Porto Velho  
2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Pereira, Samuel Santos.

Identificação e caracterização de simuladores virtuais para utilização em aulas práticas em cursos técnicos / Samuel Santos Pereira. - Porto Velho, 2026.  
29 f. : il.

Orientador(a): Profª Drª Rafele Febrone Meloni.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu em Docência na Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho, 2026.

1. formação integral . 2. tecnologias educacionais e simuladores.  
3. educação . I. Meloni, Rafele Febrone (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.


**Bibliotecário(a) Responsável:** Gizele de Melo Viana, CRB-11/914

**SAMUEL SANTOS PEREIRA**

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS PARA  
UTILIZAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS EM CURSOS TÉCNICOS**


Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Zona Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Educação Profissional e Tecnológica junto ao Curso de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Profissional e Tecnológica, sob a orientação da professora orientadora Dr<sup>a</sup>. Rafaela Febrone Meloni.

Aprovado em: 17/03/2026 pela banca examinadora.

Documento assinado digitalmente  
 **ALINE ROSA GOMES**  
Data: 29/03/2026 17:15:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**Professora Aline Rosa Gomes**  
Membro da Banca

Documento assinado digitalmente  
 **LUIS FERNANDO LIRA SOUTO**  
Data: 29/03/2026 18:56:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Professor Luís Fernando Lira Souto**  
Membro da Banca

Documento assinado digitalmente  
 **RAFAELE FEBRONE MELONI**  
Data: 28/03/2026 12:24:41-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Professora Dra. Rafaela Febrone Meloni**  
Orientadora

## IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS PARA UTILIZAÇÃO EM AULAS PRÁTICAS EM CURSOS TÉCNICOS

**RESUMO:** As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Técnica de Nível Médio orientam que a matriz curricular dos cursos considere, além dos conhecimentos teóricos, o desenvolvimento de competências e habilidades procedimentais, técnicas e práticas. No entanto, existe uma dificuldade de planejamento e execução de aulas práticas, especialmente em cursos do eixo tecnológico Ambiente e Saúde. Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi identificar e caracterizar simuladores virtuais que pudessem ser utilizados em aulas práticas, ampliando as possibilidades de formação dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A pesquisa possui abordagem exploratória e descritiva, com delineamento que incluiu o levantamento do uso de simuladores em cursos do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), o mapeamento e a caracterização de simuladores virtuais. Os dados encontrados demonstraram que a utilização de simuladores é indicada em cursos do eixo Ambiente e Saúde do IFRO. Além disso, foram identificados uma série de conteúdos que exigem abordagem prática para melhor compreensão pelos estudantes. No entanto, desenvolver esses conteúdos por meio de práticas pode requerer estrutura laboratorial complexa e trazer algum risco de biossegurança. Nesse contexto, foram pesquisados simuladores que pudessem ser úteis no alinhamento entre conteúdos teóricos e práticos. Neste trabalho, foram identificados seis simuladores virtuais, disponíveis *online*, de fácil acesso e alinhados aos conteúdos práticos dos cursos analisados. As ferramentas mapeadas mostraram-se com potencial de imersão, desenvolvimento das dimensões cognitivas, procedimentais e atitudinais. Portanto, os simuladores identificados apresentam potencial para desenvolver competências e habilidades para uma formação integral e adequada ao contexto da EPT.

**PALAVRAS-CHAVE:** formação integral; tecnologias educacionais e simuladores; educação.

## **IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF VIRTUAL SIMULATORS FOR USE IN PRACTICAL CLASSES IN TECHNICAL COURSES**

**ABSTRACT:** The National Curriculum Guidelines for Secondary Level Technical Education stipulate that the curriculum should encompass not only theoretical knowledge, but also the development of procedural, technical, and practical skills and competencies. However, there are challenges in planning and implementing practical classes, particularly in courses within the technological axis of Environment and Health. In this context, the aim of this research was to identify and characterize virtual simulators that could be used in practical classes, thereby expanding the training possibilities for students in Professional and Technological Education (PTE). This research adopts an exploratory and descriptive approach, with a design that included surveying the use of simulators in courses at the Federal Institute of Rondônia (IFRO), as well as mapping and characterizing virtual simulators. The data collected indicated that the use of simulators is recommended in courses within the Environment and Health axis at IFRO. Furthermore, a range of contents requiring a practical approach for better student comprehension was identified. However, developing these contents through practical exercises may require complex laboratory infrastructure and pose some biosafety risks. In this context, simulators that could be useful in aligning theoretical and practical content were researched. This study identified six virtual simulators that are available online, easily accessible, and aligned with the practical content of the analyzed courses. The mapped tools showed potential for immersion and the development of cognitive, procedural, and attitudinal dimensions. Therefore, the identified simulators have the potential to develop competencies and skills for a comprehensive and effective education in the context of PTE.

**KEYWORDS:** holistic education; educational technologies and simulators; education

## 1 INTRODUÇÃO

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Técnica de Nível Médio estabelecem como um dos princípios da Educação Profissional Técnica (EPT) a integração de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções para construção de competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania (BRASIL, 2021). Nesse sentido, a matriz curricular e o projeto pedagógico dos cursos devem levar em consideração, além dos conhecimentos teóricos, o estímulo ao desenvolvimento de competências e habilidades procedimentais, técnicas e práticas. Ou seja, promover uma formação politécnica capaz de estimular e facilitar a inserção dos jovens estudantes no mundo do trabalho. Assim como a formação para a cidadania, contribuindo para a geração de cidadãos críticos, éticos, participativos e capazes de mobilizar conhecimentos diversos para solucionar os problemas do seu contexto social (SANTOS BANDEIRA; FERREIRA, 2023).

Na EPT, as aulas práticas asseguram papel relevante na promoção de habilidades procedimentais e, principalmente, no alinhamento entre os conteúdos teóricos e práticos. Para Ribeiro e Filho (2024), esse tipo de aula incentiva a investigação, levantamento de hipóteses, planejamento experimental, obtenção e organização de dados. Nesse sentido, a relevância das aulas práticas na EPT é ratificada por Araújo e Frigotto (2015), que argumentam ser a teoria e a prática educativa o núcleo articulador da formação profissional. No entanto, aulas práticas podem estar associadas a custos elevados para aquisição de reagentes e materiais, longos períodos para realização, necessidades de infraestrutura específica e oferecer riscos de biossegurança. Portanto, é preciso investigar e propor alternativas que contribuam para a formação teórico-prática dos estudantes, assegurando o direito à formação politécnica. Bem como, promover alternativas que favoreçam o trabalho docente, resultando em condutas pedagógicas mais eficazes e alinhadas ao mundo do trabalho na contemporaneidade.

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) do Ministério da Educação existem registrados 31 cursos técnicos no eixo tecnológico Ambiente e Saúde, incluindo cursos como os técnicos em Enfermagem, Farmácia e Análises Clínicas (BRASIL, s.d.). Esses cursos exigem uma carga horária maior de

formação prática para o desenvolvimento de habilidades que fortaleçam a qualificação profissional, como indicado previamente pela DCN. No entanto, existem limitações que implicam em uma formação prática deficiente, como a ausência de infraestrutura laboratorial adequada, custo de reagentes e materiais, dificuldade de manejar e/ou reduzir riscos de biossegurança (RIBEIRO II; FILHO, 2024).

Em estudo publicado por Pasqualli e colaboradores (2023), os desafios para a docência na EPT foram abordados, entre os itens citados pelos autores destacam-se a infraestrutura laboratorial inadequada para aulas práticas, e até mesmo as dificuldades dos docentes de relacionar teoria e prática. Andrade e Massabni (2011) relataram em estudo que docentes da educação básica da disciplina de ciências não realizavam atividades práticas por insegurança, falta de apoio e infraestrutura da escola. Em síntese, esses estudos evidenciam e sugerem uma dificuldade de planejar e estabelecer aulas práticas em cursos da educação básica e profissionalizante. Portanto, reforçam a necessidade de investigar e propor alternativas que contribuam para facilitar a realização de aulas práticas que promovam a formação integral.

Diante da problemática apresentada, é preciso identificar soluções inovadoras, acessíveis e que incentivem melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) possuem destaque e tiveram seu uso intensificado, particularmente no período e após a pandemia do coronavírus (MARTINS; SANTOS, 2021). É sabido que as tecnologias digitais possuem potencial para fomentar habilidades imprescindíveis no século XXI, tais como: a capacidade de resolução de demandas e problemas complexos, a promoção do pensamento crítico/reflexivo, a colaboração e a criatividade (ARAÚJO; VASCONCELOS, 2025). Além disso, a competência geral de número cinco da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta outras habilidades a serem desenvolvidas a partir do uso das TDICs, como comunicar-se, acessar e disseminar informações, produzir conhecimento, exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018). Portanto, a utilização das TDICs com intencionalidade pedagógica está alinhada também aos pressupostos da BNCC. No entanto, para Cardoso (2019), apesar do avanço

tecnológico acelerado, as escolas técnicas brasileiras pouco têm aproveitado didaticamente os recursos digitais.

Apesar de as TDICs possuírem potencial para promover e facilitar a aprendizagem no contexto educacional, é preciso pontuar que ainda existem limitações ao uso dessas ferramentas que precisam ser superadas. A falta de infraestrutura tecnológica, dificuldades de acesso à rede de internet, formação docente precária e resistência cultural de abandonar as práticas tradicionais de ensino são os principais problemas que precisam ser superados (VELASCO; SANTOS, 2024). Logo, é preciso pesquisar mais profundamente sobre os recursos digitais aplicados à educação, bem como disseminar a informação e promover formação docente para o uso adequado das tecnologias. No Brasil, o decreto número 12.049 de 2024, que institui o programa Mais Ciência na Escola para expansão de tecnologias digitais e experimentação científica na educação básica, traz como um dos objetivos fomentar o uso pedagógico das TDICs nas escolas (BRASIL, 2024). Assim, é preciso incentivar e estabelecer políticas públicas que estimulem a criação e o fortalecimento de infraestrutura digital nas escolas brasileiras.

Dentre as TDICs, os simuladores virtuais podem ser utilizados com a finalidade de suprir a ausência de aulas práticas, promovendo o alinhamento entre os conhecimentos teóricos e os procedimentais. Cristóvão & Nobre (2011) definem programas simuladores como aqueles que imitam o mundo real ou imaginário. Outra definição indica que os simuladores são *softwares* que associam a teoria e a prática de forma virtual, dinâmica e interativa (DANTAS, 2023). Nesse sentido, os simuladores possibilitam superar a abstração dos mais diversos conceitos da área de ciências biológicas, facilitando a aproximação dos estudantes com os conteúdos dessa área de estudo.

Os simuladores apresentam ampla funcionalidade, eles permitem mimetizar situações arriscadas, reduzir custos e tempo de processos. Apesar de facilitar e impactar positivamente o processo de ensino-aprendizagem, é relevante pontuar que o uso dos simuladores não substitui as atividades em ambiente laboratorial físico (MAKRANSKY et al., 2016). Além disso, ainda é preciso mapear os simuladores adequados, de interesse educacional, caracterizá-los e avaliar o alinhamento deles com os documentos normativos e orientadores da EPT. A

identificação e caracterização dos simuladores pode ser útil para o planejamento de formação de professores, que ainda é deficiente quanto ao uso crítico e intencional das TDICs. Por isso, o esforço de sistematização dessas ferramentas e, conseqüentemente, de promoção do letramento digital pode facilitar e incentivar os docentes a utilizarem mais essas ferramentas, reconhecendo suas potencialidades e limitações (CRAVO et al., 2024).

Diante do contexto apresentado, é possível inferir que a presente pesquisa alinha-se a um problema desafiador para a educação tecnológica e profissional. O estudo está relacionado à adesão das tecnologias educacionais para fomentar o ensino-aprendizagem na EPT, e por articular-se com a promoção da cultura digital no ambiente formativo e com intencionalidade pedagógica. Por isso, o objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a aplicabilidade de objetos de aprendizagem do tipo simuladores virtuais em aulas práticas de cursos técnicos profissionalizantes do ensino médio integrado ao técnico do eixo tecnológico Ambiente e Saúde (área tecnológica Gestão e Promoção da Saúde e Bem-estar). Os resultados obtidos certamente contribuirão para o aperfeiçoamento da prática docente e para a formação plena dos estudantes, pois a proposta deste estudo identificou ferramentas que apresentam potencial de promover competências práticas e formação crítica essenciais para inserção dos jovens no mundo do trabalho.

## **1.1 Justificativa**

A escolha temática desta pesquisa articula-se diretamente com a formação acadêmica e atuação prévia do pesquisador responsável pelo estudo, mas também com a formação que foi desenvolvida no curso de especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnológica. A temática possui relevância didático-pedagógica, uma vez que pretende contribuir com o mapeamento de ferramentas tecnológicas com potencial para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem.

Em experiências profissionais prévias, o pesquisador responsável por este estudo, recebeu estudantes da educação profissional de instituição pública (instituto federal) e privadas para visita técnica em ambiente de laboratório de pesquisa científica. Durante a visita, foi observada a incipiente familiaridade dos estudantes

com a prática laboratorial. Certamente, isso pode implicar em uma formação profissional deficiente, conseqüentemente prejudicando a inserção dos futuros profissionais no mercado de trabalho.

A temática escolhida para estudo e pesquisa foi delineada com a finalidade de integrar a formação teórica promovida ao longo do curso de especialização com o desenvolvimento de práticas inovadoras na EPT. Inicialmente, o estudo da unidade temática Cultura Digital e a EPT permitiu inferir que os estudantes dessa modalidade educacional estão inseridos na Cibercultura. Eles são considerados produtores, autores e disseminadores de conhecimento no ambiente digital. Portanto, é preciso elaborar e planejar processos formativos que promovam o letramento digital, impulsionando uma formação crítica e ética. Nesse sentido, a pesquisa tem o potencial para identificar objetos de aprendizagem apoiados nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação que contribuam nos processos formativos, incentivando a participação e engajamento de estudantes e professores.

Este estudo reflete também sobre as provocações pontuadas nas unidades temáticas Trabalho e Educação I e II. Nessas unidades, a importância da formação omnilateral foi discutida e defendida como uma alternativa para uma educação emancipadora. As discussões propostas em outras unidades temáticas refletem também a relevância de desenvolver práticas pedagógicas integradoras e com materiais didáticos adequados aos mais diversos públicos da EPT. Assim, pesquisar alternativas que incentivem o desenvolvimento dos estudantes em suas múltiplas dimensões e articulando diversos saberes é essencial, promovendo o alinhamento entre a formação humanística, teórica e a prática. Por consequência, contribuindo para a geração de profissionais altamente qualificados e comprometidos em promover mudanças significativas em sua realidade social.

Nesse sentido, este estudo baseia-se na hipótese de que os simuladores virtuais se configuram como uma potente ferramenta de Tecnologia Digital da Informação e Comunicação, capaz de fortalecer a formação omnilateral, sobretudo por alinhar a formação teórica à prática na EPT.

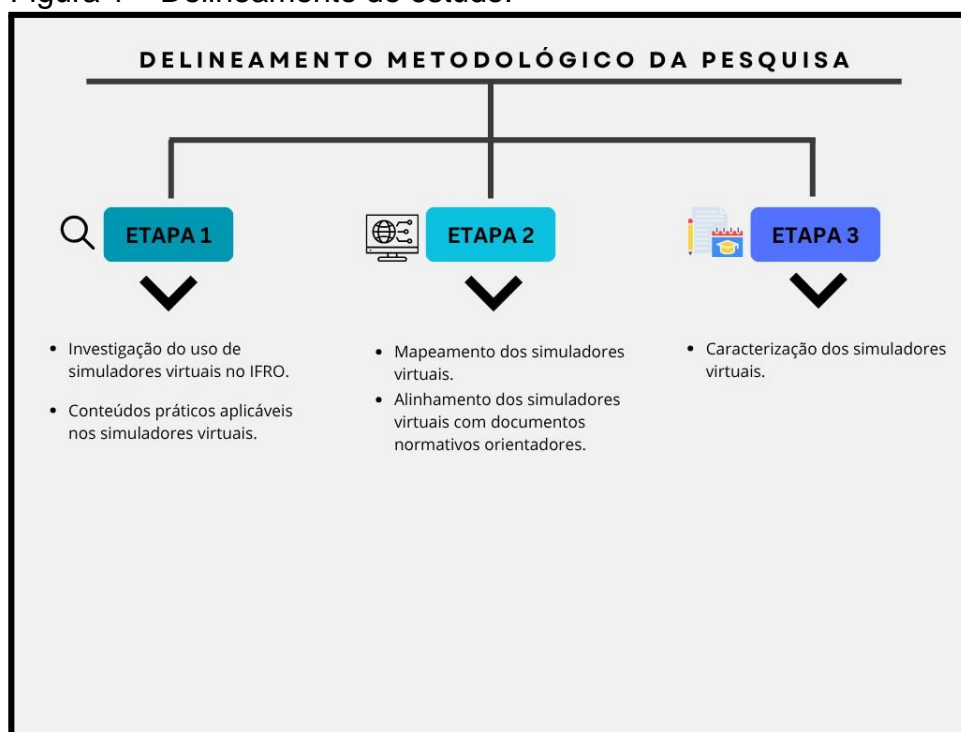
## **2 METODOLOGIA**

A metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem mista, ou seja, envolveu a utilização simultânea de diferentes

estratégias metodológicas. O estudo foi fundamentado em procedimentos de caráter exploratório e descritivo. A natureza exploratória justificou-se pela investigação científica de uma problemática ainda pouco explorada no âmbito do ensino na Educação Profissional e Tecnológica. De acordo com Guerra e Rodrigues (2023), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior compreensão sobre uma temática em estudo. Portanto, essa concepção metodológica alinhou-se à proposta do presente estudo, que consistiu em explorar e analisar a aplicabilidade de simuladores virtuais em aulas práticas de cursos técnicos integrados ao ensino médio.

O caráter descritivo da pesquisa está relacionado com o objetivo do estudo, que foi de identificar e caracterizar os simuladores virtuais voltados à aprendizagem, promovendo uma descrição detalhada e precisa do objeto investigado. Os enfoques exploratórios e descritivos estão inseridos ao longo de todo o estudo, intercalando-se ou de forma simultânea, com a finalidade de obter resultados robustos e aplicáveis no processo de ensino-aprendizagem na EPT. O estudo foi conduzido em três etapas principais, como ilustrado no esquema da Figura 1.

Figura 1 – Delineamento do estudo.



Fonte: elaborado pelo autor, 2026. IFRO = Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia.

A primeira etapa consistiu na investigação da inserção dos simuladores virtuais na matriz curricular ou no Projeto Político Pedagógico dos cursos de ensino médio integrado ao técnico ou cursos subsequentes do Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia (IFRO), no eixo tecnológico Ambiente e Saúde (área tecnológica Gestão e Promoção da Saúde e Bem-estar). Além disso, foram identificados os conteúdos teóricos e práticos passíveis de desenvolvimento ou aprimoramento por meio da utilização dos simuladores virtuais. A segunda etapa da pesquisa foi direcionada ao mapeamento dos simuladores, bem como ao alinhamento das ferramentas catalogadas com os conteúdos teóricos e práticos previstos nos documentos normativos institucionais. Por fim, na terceira etapa, os simuladores mapeados foram caracterizados, com ênfase em seus aspectos pedagógicos.

## **2.1 O uso de simuladores virtuais no IFRO**

O uso de simuladores virtuais em cursos técnicos profissionalizantes do Ensino Médio Integrado ao Técnico, pertencentes ao eixo tecnológico Ambiente e Saúde do IFRO (área tecnológica Gestão e Promoção da Saúde e Bem-estar), foi investigado por meio da análise de documentos legais e normativos institucionais, como a matriz curricular dos cursos, o ementário e Projeto Pedagógico dos Cursos (PPCs) disponíveis. Os documentos foram acessados no portal oficial da instituição (disponível em: <https://portal.ifro.edu.br/>, acesso em 10/06/2025). Nesses documentos foram identificados termos como: laboratório virtual, simuladores virtuais, práticas simuladas, experimentos virtuais, realidade virtual, ambiente simulado, simulação digital, modelagem virtual e laboratório remoto. Os resultados obtidos a partir dessa análise foram registrados em tabela, indicando os cursos que adotam o uso de simuladores e a indicação de uso deles.

## **2.2 Conteúdos teórico-práticos e uso de simuladores**

Os conteúdos teórico-práticos passíveis de desenvolvimento com o auxílio de simuladores virtuais também foram identificados. A análise foi feita na matriz curricular, ementário e PPCs dos cursos técnicos profissionalizantes do ensino

médio integrado ao técnico do eixo tecnológico ambiente e saúde do IFRO. Foram considerados conteúdos relacionados com as áreas de ciência e biologia, tais como: cultivo de microrganismos, eletroforese de proteínas, anatomia, fisiologia, metabolismo humano entre outros. Com a finalidade de sistematizar a pesquisa, foram selecionados os conteúdos que apresentavam os termos: “técnicas”, “práticas” ou “métodos” em sua descrição. Posteriormente, esses conteúdos foram associados às respectivas disciplinas curriculares. A frequência de disciplinas com maior ênfase em atividades práticas foi analisada de forma indireta, por meio de nuvem de palavras.

### **2.3 Mapeamento e caracterização dos simuladores virtuais**

A busca pelos simuladores foi realizada em plataformas de busca, como o Google, Google Acadêmico, Oasisbr, SciELO e *Web of Science*. Além desses bancos, ferramentas de inteligência artificial também foram consideradas para auxiliar na investigação. Os critérios para a inclusão dos simuladores virtuais no estudo foram: simuladores virtuais da área de conhecimento do eixo-tecnológico Ambiente e Saúde, disponibilidade *online*, gratuidade, interatividade (permitem manipular, observar e obter resultados), dispensar *download* e a compatibilidade com navegadores. Os critérios de exclusão foram: foco não educacional (comercialização de produtos), baixa interatividade (apenas vídeos, observações e passividade do estudante), necessidade de equipamentos adicionais (óculos de realidade aumentada, sensores e outros), incompatibilidade tecnológica (necessidade de instalação de *softwares* complexos).

Ressalta-se que este estudo não teve como objetivo realizar um mapeamento sistemático dos simuladores disponíveis. O Quadro 1 resume as características para busca e seleção dos simuladores e foi adaptado de Ranchhod & colaboradores (2014). Para tornar a seleção mais objetiva, foram mapeados aqueles que atendiam ao menos uma das características do Quadro 1. Ao final, os simuladores mapeados foram organizados em tabela, indicando o desenvolvedor, o *site* de acesso e os conteúdos simulados.

Quadro 1 – Critérios de seleção dos simuladores virtuais.

ITEM ANALISADO	CARACTERÍSTICA
DINAMICIDADE	É possível de mover e interagir com os componentes. Fornece algum tipo de <i>feedback</i> .
SIMPLIFICA A REALIDADE	Representa o ambiente laboratorial de forma simplificada. Máquinas, reagentes e processos são facilmente detectáveis.
REALÍSTICO	Objetos e equipamentos são realistas. A manipulação das ferramentas mimetiza a realidade.

Fonte: elaborado pelo autor (2026), com adaptações de Ranchhod & colaboradores (2014).

Os simuladores virtuais foram caracterizados quanto aos aspectos de imersão, cognitivos, procedimentais e atitudinais. Ou seja, foram avaliados quanto à capacidade de promover a formação integral e politécnica. Os itens analisados (Quadro 2) foram classificados em conceitos de 1 (menor grau de complexidade) a 4 (maior grau de complexidade) de acordo com critérios definidos. Os conceitos atribuídos foram utilizados para confecção de um mapa do tipo *heatmap* com auxílio da ferramenta *online* Dataviz Kit (disponível em: <https://datavizkit.com/>, acesso em 15/02/2026).

Quadro 2 – Caracterização dos simuladores virtuais.

ITEM ANALISADO	CARACTERÍSTICA	
IMERSÃO	Conceito 1	Utiliza apenas vídeos ou imagens, baixa imersão.
	Conceito 2	Execução de ação simples.
	Conceito 3	Interação com algum equipamento laboratorial.
	Conceito 4	Mimetiza ambiente laboratorial com fidelidade.
COGNITIVO	Conceito 1	Apresenta conceitos simples (definições clássicas).
	Conceito 2	Promove a relação de conceitos teóricos e práticos.
	Conceito 3	Exige maior capacidade de raciocínio e o usuário deve aplicar conceitos e conhecimentos.
	Conceito 4	Exige maior complexidade cognitiva, seguir ordens lógicas, correlação com problemas complexos e possibilidade de analisar resultados.
PROCEDIMENTAL	Conceito 1	Apenas visualiza ações.
	Conceito 2	Interação do usuário com algum protocolo laboratorial.
	Conceito 3	Realização de procedimento, com desenvolvimento de habilidades práticas.

	Conceito 4	Realização de procedimentos, manipula equipamentos/ferramentas, e recebe <i>feedback</i> .
ATITUDINAL	Conceito 1	Exige pouca ação do usuário.
	Conceito 2	Estimula autonomia, induz a pesquisa e a busca de informações adicionais.
	Conceito 3	Promove disciplina e organização.
	Conceito 4	Promove atitudes profissionais, como importância de seguir protocolos, biossegurança, compreensão de resultados e planejamento.

Fonte: elaborado pelo autor (2026), com adaptações de Ranchhod & colaboradores (2014).

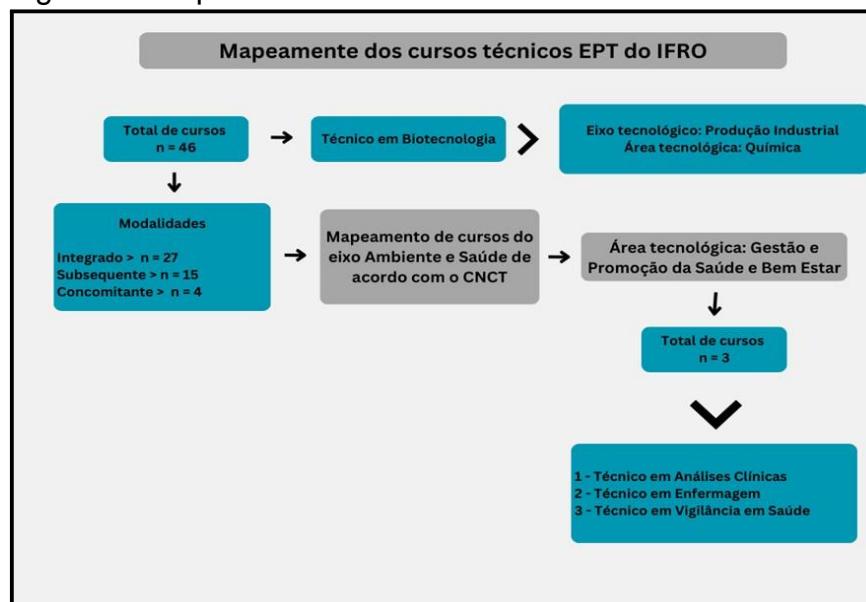
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi mapear objetos de aprendizagem do tipo simuladores virtuais e investigar a aplicabilidade deles em aulas práticas, particularmente no contexto da EPT. A temática possui relevância didático-pedagógica, uma vez que pode contribuir por meio da sistematização de ferramentas tecnológicas com potencial para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a EPT de Nível Médio estabelecem, como um de seus princípios, a indissociabilidade entre a teoria e a prática no processo formativo. No entanto, observa-se dificuldade no desenvolvimento de conteúdos e habilidades práticas em alguns cursos da EPT, seja em razão da complexidade dos conteúdos, dos custos elevados, da ausência de infraestrutura laboratorial adequada, ou das dificuldades relacionadas ao manejo dos riscos de segurança (RIBEIRO II; FILHO, 2024). Nesse contexto, a busca por ferramentas inovadoras que favoreçam a formação para o mundo do trabalho, de modo integral e que também contribuam para o trabalho docente mostra-se essencial.

Inicialmente, o estudo buscou avaliar a indicação do uso de simuladores nos cursos técnicos ofertados pelo IFRO. No portal oficial da instituição, foram identificados 46 cursos nas modalidades integrada, subsequente e concomitante. Dentre esses, três pertencem ao eixo Ambiente e Saúde, na área tecnológica Gestão e Promoção da Saúde e Bem-estar (Figura 2). Os cursos do eixo de interesse são: Técnico em Análises Clínicas (subsequente), em Enfermagem (subsequente) e em Vigilância em Saúde (subsequente). Além desses, foi incluído no estudo o curso Técnico em Biotecnologia (integrado), embora vinculado ao eixo

Produção Industrial, por se tratar de área correlata aos interesses da pesquisa. Assim, a investigação acerca do uso de simuladores concentrou-se nestes quatro cursos técnicos selecionados.

Figura 2 - Mapeamento de cursos técnicos do IFRO.



Fonte: elaborado pelo autor, 2026. IFRO = Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia; EPT = Educação Profissional e Tecnológica; CNCT = Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.

Após a seleção dos cursos a serem analisados, realizou-se a investigação acerca da indicação do uso dos simuladores em documentos orientadores e normativos desses cursos. Como resultado, a análise dos PPCs revelou que três dos quatro cursos avaliados mencionam o uso de simuladores como uma alternativa pedagógica (Tabela 1). Apenas o curso Técnico em Enfermagem não apresentou indicação explícita desse recurso. Considerando o forte componente prático que caracteriza esse curso, a ausência de menção aos simuladores pode representar uma lacuna no planejamento didático, sobretudo no que se refere a mediação de atividades práticas em contextos com limitações de infraestrutura. Nos cursos Técnicos de Biotecnologia, Análises Clínicas e Vigilância em Saúde, a indicação de uso ocorre de maneira semelhante, sendo os simuladores recomendados como recursos de informática a serem incorporados no processo de ensino-aprendizagem, com potencial de promover vivências práticas significativas.

Tabela 1 - Indicação pedagógica do uso de simuladores em cursos do IFRO\*.

<b>CURSO</b>	<b>INDICAÇÃO DO USO DE SIMULADORES</b>	<b>COMO INDICAM O USO</b>
Biotecnologia	PRESENTE	a) TIC <sup>#</sup> no processo de ensino aprendizagem – recursos de informática: jogos e simulações propiciando vivências significativas.
Análises Clínicas	PRESENTE	a) TIC no processo de ensino aprendizagem – recursos de informática: jogos e simulações propiciando vivências significativas. b) Ao escolher estratégias de ensino atividades que incluam: simulações.
Enfermagem	AUSENTE	Uso não indicado no PPC <sup>+</sup> .
Vigilância em Saúde	PRESENTE	a) TIC no processo de ensino aprendizagem – recursos de informática: jogos e simulações propiciando vivências significativas.

\* As informações sobre indicação e uso de simuladores/simulações foram retiradas do Projeto Pedagógico do Curso.

# TIC – tecnologia da informação e comunicação.

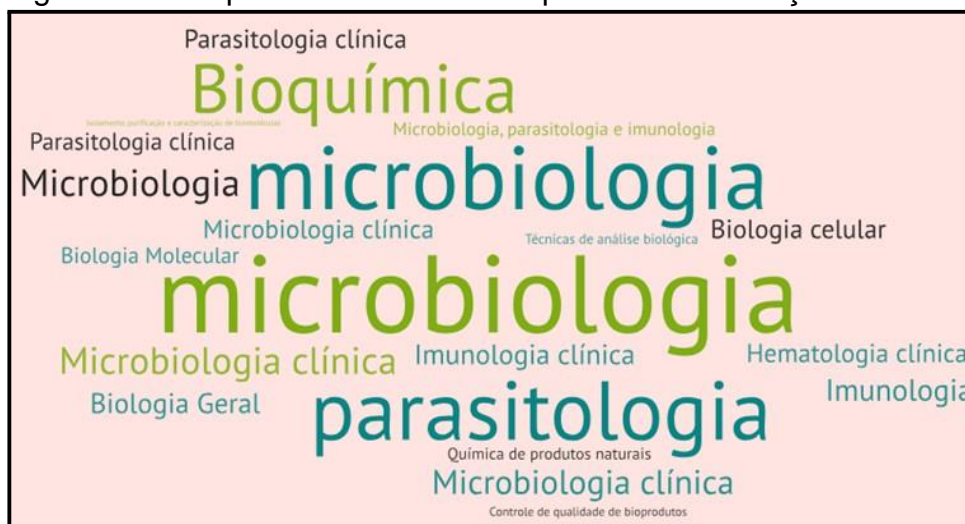
+ PPC – Projeto Pedagógico do Curso.

IFRO = Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia.

Em seguida, foram avaliadas as disciplinas e os conteúdos que exigiam experiência prática. Para isso, foram identificados, no ementário dos projetos pedagógicos, os conteúdos que mencionavam, principalmente, os termos: “métodos”, “prática” e/ou “técnica”. Os resultados indicaram que as disciplinas de formação profissional são as que mais apresentam conteúdos de natureza técnica e prática. Nesse contexto, as disciplinas de Microbiologia, Parasitologia, Bioquímica e Imunologia destacam-se na nuvem de palavras elaborada a partir dos nomes das disciplinas que demandam por mais conteúdos de formação prática (Figura 3). Esse

dado sugere que a prática nas disciplinas do eixo profissionalizante é essencial para a formação para o mundo do trabalho, criando relações entre a teoria e a prática.

Figura 3 – Disciplinas com conteúdos práticos de formação.



Fonte: elaborado pelo autor com auxílio do aplicativo Wordart, disponível em <https://wordart.com/create>, 2026.

A análise dos conteúdos permitiu identificar uma diversidade de atividades práticas que exigem infraestrutura laboratorial para realização das técnicas em estudo. De acordo com a análise dos PPCs, os cursos técnicos de análises clínicas e de biotecnologia apresentaram maior demanda por atividades práticas. Além disso, observou-se que as práticas previstas nesses cursos são diversas, incluindo técnicas de microscopia, biologia molecular (como a eletroforese, e extração de material genético), técnicas de manipulação e cultivo microbiano, ensaios hematológicos, imunológicos, entre outras (Tabela 2).

Os dados obtidos indicam, portanto, a existência de oportunidade para a incorporação de metodologias inovadoras que promovam maior articulação entre teoria e prática na formação profissional. Nesse contexto, as ferramentas baseadas em tecnologias digitais que foram amplamente utilizadas durante a pandemia de COVID-19 mostraram-se potentes para alavancar práticas pedagógicas. Patricia & colaboradores (2022), relataram o uso de simuladores no ensino de Química nesse período. De acordo com as autoras, a ferramenta foi avaliada positivamente pelos estudantes, sendo que 71,75% deles concordaram que os simuladores contribuíram para o desenvolvimento de habilidades.

Tabela 2 – Conteúdos práticos em cursos técnicos do IFRO.

<b>CURSO TÉCNICO</b>	<b>CONTEUDO PRÁTICO/TECNICO</b>
<b>Biotecnologia</b>	Microscopia, técnicas: moleculares, de imunologia, microbiologia (água, alimentos e produtos), técnicas de análises físico-químicas e cromatográficas.
<b>Análises Clínicas</b>	Microscopia, técnicas: analíticas (fotometria, espectrofotometria, imunoquímicas), de microbiologia, de hematologia (hemograma, coleta e análise), de parasitologia e de diagnóstico imunológico de doenças infecciosas e autoimunes.
<b>Enfermagem</b>	Técnicas: laboratoriais de diagnóstico das doenças infecciosas e parasitárias, e procedimentos básicos de enfermagem, de administração de medicamentos.
<b>Vigilância em Saúde</b>	Princípios da análise microscópica.

Fonte: elaborado pelo autor, após consulta ao Projeto Pedagógico dos cursos do IFRO, em 2026.  
IFRO = Instituto Federal de Educação e Ciência de Rondônia.

Considerando os cursos técnicos selecionados e analisados, bem como os conteúdos práticos indicados nos PPCs, realizou-se a busca dos simuladores virtuais que atendessem as demandas identificadas. Após a pesquisa, foram mapeados seis simuladores (Tabela 3) alinhados aos conteúdos sintetizados e apresentados na Tabela 2. Destaca-se que, dentre as seis ferramentas mapeadas, apenas uma foi desenvolvida por uma instituição de ensino/pesquisa brasileira, trata-se do simulador “Microscópio Virtual”, que foi elaborado por um grupo da Universidade de São Paulo. Esse dado demonstra a necessidade de fomentar políticas nacionais de incentivo às tecnologias educacionais. Nessa pesquisa, foram priorizadas as ferramentas que demandam menos conhecimento de informática, e que fossem fáceis de acessar e serem utilizadas por docentes e estudantes, sem a exigência de *download* ou obrigatoriedade de fazer *login*. Tais características podem favorecer a adesão e ampliar o potencial de utilização dos simuladores no contexto educacional.

Tabela 3 – Simuladores virtuais mapeados.

SIMULADOR	DESENVOLVEDOR	CONTEÚDOS SIMULADOS
<b>Virtual Interactive Bacteriology Laboratory (VIBL)</b> <sup>1</sup>	<i>Michigan State University</i>	Microbiologia (bacteriologia).
<b>Learn. Genetics</b> <sup>2</sup>	<i>University of Utah</i>	Genética (eletroforese, reação em cadeia da polimerase, extração de ácido desoxirribonucleico, <i>microarray</i> ) e citometria de fluxo.
<b>LabXchange</b> <sup>3</sup>	<i>Harvard Online</i>	Genética e biologia molecular (eletroforese em gel de poliacrilamida, transformação bacteriana, digestão e ligação enzimática, expressão de proteínas), técnicas de pipetagem, cromatografia, imunoenensaio de <i>Western blot</i> , química geral, biotecnologia e outros.
<b>Virtual Microscope</b> <sup>4</sup>	<i>Swiss Tropical and Public Health Institute</i>	Microscopia e diagnóstico parasitológico.
<b>Microscópio Virtual</b> <sup>5</sup>	Universidade de São Paulo	Microscopia.
<b>Virtual Labs (VLAB)</b> <sup>6</sup>	Ministério da Educação Governo da Índia	Diversidade de conteúdo, incluindo bioquímica, bioinformática, biologia celular, imunologia, microbiologia e outros.

Fonte: elaborado pelo autor, após consulta ao Projeto Pedagógico dos cursos do IFRO, em 2026.

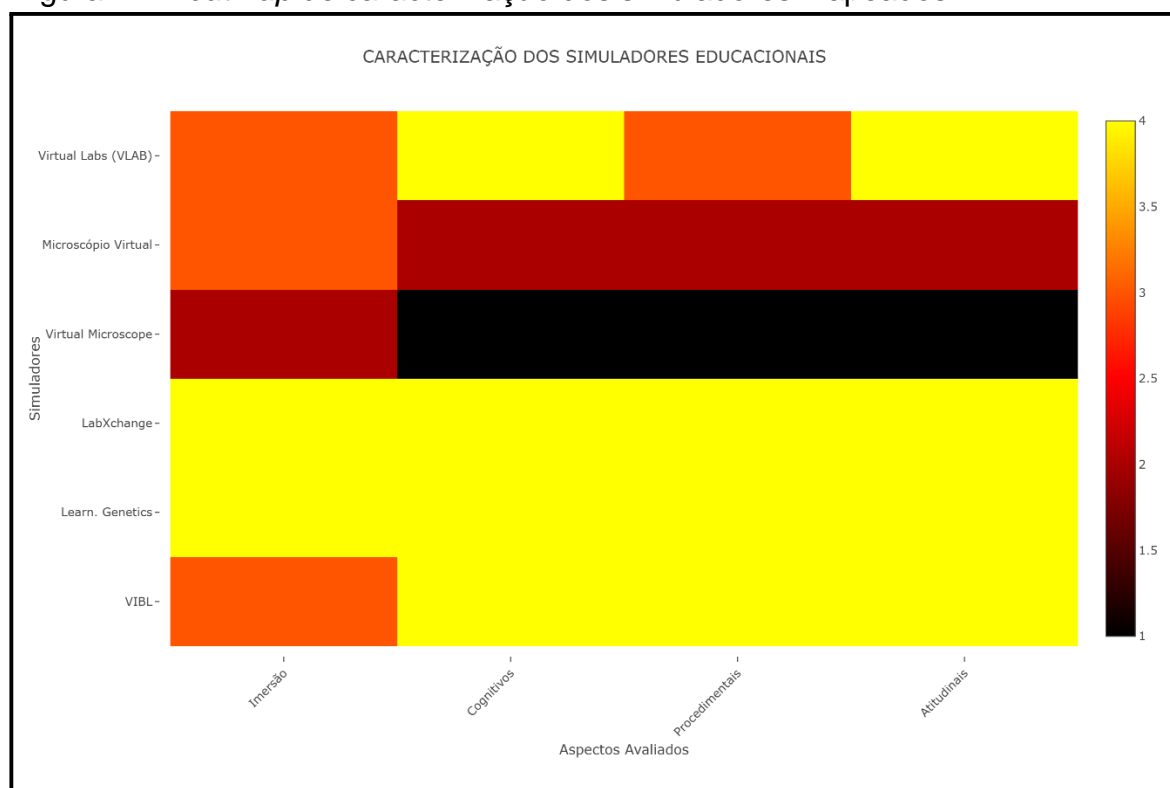
- 1- Site oficial disponível em: <https://learn.chm.msu.edu/vibl/content/gramstain.html>. Acesso em 10/02/2026.
- 2- Site oficial disponível em: <https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/>. Acesso em 10/02/2026.
- 3- Site oficial disponível em: <https://www.labxchange.org/>. Acesso em 11/02/2026.
- 4- Site oficial disponível em: <https://www.parasite-diagnosis.ch/virtual-microscope.html>. Acesso em 11/02/2026.
- 5- Site oficial disponível em: <https://eic.ifsc.usp.br/app/MicroscopioVirtual/>. Acesso em 11/02/2026.
- 6- Site oficial disponível em: <https://www.vlab.co.in/>. Acesso em 11/02/2026.

Na etapa final do estudo, realizou-se a caracterização dos simuladores mapeados por meio de uma escala de conceitos destinada a avaliar: os níveis de imersão, bem como os aspectos cognitivos, procedimentais e atitudinais promovidos pelo uso da ferramenta (Figura 4). A escala foi composta por valores que variaram de 1 (menor grau de complexidade) a 4 (maior grau de complexidade). De modo geral, as ferramentas mapeadas apresentaram algum nível de imersão, com grau de complexidade de 3 ou 4. A exceção foi o “Virtual Microscope”, que recebeu conceito 2

nesse critério, uma vez que a ferramenta permite apenas ampliar ou reduzir o foco de imagens microscópicas e responder a um questionário. No entanto, é preciso ressaltar que os desenvolvedores não apresentam o “Virtual Microscope” como um simulador. Sua inclusão neste estudo justificou-se pelo alinhamento aos conteúdos de microscopia e parasitologia, bem como pela possibilidade de algum grau de interação do estudante com a ferramenta. Ainda com base na análise do *heatmap* construído a partir dos conceitos atribuídos aos simuladores, é possível inferir que as ferramentas mapeadas também apresentam potencial para o desenvolvimento das dimensões cognitiva, procedimental e atitudinal, contribuindo, portanto, para a formação integral dos estudantes.

Dentre as ferramentas mapeadas, destacam-se o “LabXchange” e o “Learn genetics”, pois ambas mimetizam o ambiente laboratorial com elevado grau de fidedignidade, apresentando protocolos, equipamentos e orientações relacionadas à biossegurança. Dessa forma, essas ferramentas alinham-se aos conteúdos práticos anteriormente descritos na Tabela 2. Sobretudo, mostram-se potencialmente relevantes para a promoção de aulas práticas no contexto da EPT, uma vez que podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas e profissionais, além de favorecer a preparação dos estudantes para sua inserção no mundo do trabalho. A utilização dos simuladores por meio de práticas problematizadoras e que possibilitem a experimentação (prática) é importante, pois se alinha aos preceitos da pedagogia histórico-crítica defendida por Dermeval Saviani (PEREIRA, 2020; SAVIANI, 2021), contribuindo para a formação de cidadãos participativos, capazes de promover transformação social.

Figura 4 – *Heatmap* de caracterização dos simuladores mapeados.



Fonte: elaborado pelo autor com auxílio da ferramenta DataViz Kit (disponível em: <https://datavizkit.com/>), ano de 2026. VLAB, Virtual Labs.

Nesse estudo, partiu-se da hipótese de que simuladores virtuais poderiam ser utilizados para alinhar conhecimentos teóricos e práticos em cursos técnicos do eixo Ambiente e Saúde do IFRO. A investigação exploratória conduzida evidenciou que tais recursos já são indicados em alguns dos cursos analisados. Esse achado reforça o potencial dos simuladores como ferramentas capazes de potencializar a aprendizagem, ao promover maior integração entre teoria e prática. Conforme pontua Cardoso (2019), o uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem pode estimular e desafiar educandos, além de dialogar com as expectativas dos estudantes considerados nativos digitais. Contudo, ressalta-se que os simuladores não devem substituir aulas práticas em ambiente laboratorial físico, mas atuar de forma complementar. Ademais, sua adoção requer seleção criteriosa e alinhamento ao planejamento e formação docente. Nesse sentido, esta pesquisa dedicou-se a mapear simuladores com amplo potencial de aplicação no contexto investigado para subsidiar práticas pedagógicas mais integradas e inovadoras.

Portanto, os resultados obtidos apontam para a relevância do uso de ferramentas tecnológicas inovadoras como estratégia de fortalecimento da formação omnilateral. Destaca-se, entretanto, como limitação do estudo, a

ausência da avaliação direta dos simuladores pelos estudantes. Isso abre possibilidades para investigações futuras voltadas à validação dessas ferramentas no contexto educacional.

Em síntese, os dados obtidos e as referências bibliográficas mobilizadas convergem para demonstrar que o uso de simuladores apresenta-se de forma positiva e complementar a uma proposta de formação na educação profissional que se preocupa com uma formação cidadã, crítica e alinhada ao mundo do trabalho. Assim, é preciso investir em tecnologias educacionais, formação docente para as TICs e infraestrutura de informática no ambiente escolar.

#### **4 CONCLUSÃO**

O conjunto de resultados obtidos nesse estudo ratifica a hipótese inicial estabelecida no plano de formação desenvolvido ao longo do Curso de Especialização em Docência na Educação Profissional e Tecnológica, ao evidenciar que os simuladores virtuais se configuram como uma relevante ferramenta de Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC), capaz de fortalecer a formação omnilateral, sobretudo por alinhar a formação teórica à prática.

Os resultados também permitem inferir que o uso dos simuladores já é recomendado no PPC dos cursos do eixo Ambiente e Saúde e do curso Técnico de Biotecnologia do IFRO. Esses cursos apresentam, em sua matriz curricular, uma série de componentes práticos que demandam formação imersiva e experimental. Nesse contexto, foram mapeados seis simuladores virtuais alinhados a esses conteúdos práticos. Os simuladores mapeados são de acesso gratuito, de fácil utilização e mobilizam competências cognitivas, procedimentais e atitudinais. Assim, o presente estudo representa uma contribuição importante para área de ensino na Educação Profissional e Tecnológica, ao mapear e analisar ferramentas capazes de auxiliar o trabalho docente e potencializar a formação dos estudantes.

#### **5 PLANO DE AÇÃO OU INDICAÇÕES PRÁTICAS**

Nesse estudo foram identificados simuladores virtuais que possibilitam integrar conhecimentos teóricos e práticos, bem como promover as dimensões

cognitivas, procedimentais e atitudinais nos estudantes em formação. Esse achado, aliado ao potencial de aplicação dessas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem, demonstra-se essencial para formação dos discentes da EPT, uma vez que pode assegurar uma formação politécnica e contribuir para a inserção qualificada dos estudantes no mundo do trabalho. Entretanto, apenas mapear as ferramentas e indicá-las em um relatório de formação não é suficiente. Nesse sentido, torna-se necessário criar condições para que esses recursos sejam utilizados com intencionalidade pedagógica, fortalecendo práticas pedagógicas que valorizem uma formação integral, crítica e alinhada às demandas complexas da sociedade contemporânea.

Nesse contexto, a primeira proposta desse plano de ação, elaborada a partir dos resultados obtidos nesse estudo e de demandas recorrentes na educação brasileira, consiste na construção de um material de referência. Propõe-se a elaboração de um *e-book* com a finalidade de apresentar os simuladores mapeados. Espera-se que esse material seja estruturado com linguagem acessível, contendo ilustrações, delineamento de funcionalidades, incluindo limitações, vantagens e as indicações práticas de uso. O objetivo é disponibilizar um material referencial de fácil acesso para docentes e discentes que, conseqüentemente, estimule o uso das ferramentas mapeadas. Espera-se que este *e-book* possa ser um material de consulta contínua, inclusive, passível de atualização à medida que novas ferramentas sejam incorporadas pelos docentes em seus percursos de “(auto)formação”. Isso certamente facilitará o trabalho docente, estimulando o engajamento para utilizarem mais ferramentas digitais em suas aulas.

No entanto, reconhece-se que apenas mapear os simuladores e apresentá-los em um *e-book* pode não ser suficiente para incentivar o uso. Isso porque muitos professores são “imigrantes digitais” e precisam se adaptar ao contexto da cultura digital. Assim, a segunda proposta de intervenção, fundamentada nos achados obtidos no estudo, consiste na implementação de um programa de formação continuada para docentes, conforme sintetizado no Quadro 3. O objetivo dessa segunda ação é incentivar e formar professores da EPT para utilizarem ferramentas digitais, especialmente os simuladores virtuais, visando ampliar e consolidar a formação dos estudantes. Essa formação é essencial, visto que representa uma necessidade ainda não atendida na formação inicial dos professores. Logo, a meta

dessa proposta é possibilitar a familiarização dos docentes com as ferramentas digitais, fortalecendo sua autonomia pedagógica para o uso desses recursos.

Quadro 3 – Programa de formação continuada para docentes sobre a utilização de simuladores virtuais na Educação Profissional e Tecnológica.

<b>Ação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Responsável</b>
Palestra introdutória	Palestra sobre o uso das TDICs no contexto educacional.	Especialista da área.
Oficina de experimentação	Oficina prática de utilização de simuladores.	Especialista e docentes em formação.
Oficina de criação	Criação de planos de aula que integrem simuladores.	Especialista e docentes em formação.
Oficina de socialização	Apresentação e análise de planos de aula pautados no uso de simuladores.	Especialista e docentes em formação.
Implementação	Desenvolvimento dos planos de aulas com os estudantes.	Docentes e coordenação.

Fonte: elaborado pelo autor, 2026. TDICs = Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

É preciso propor um programa de formação inovador e diferencial que incentive o uso das TDICs. Essas formações devem ter como direcionamento a apresentação e discussão sobre as aplicações e as limitações da utilização das TDICs. Discutir o uso dessas ferramentas, avaliando vantagens e desvantagens é importante para que os docentes superem o medo de inovar em suas aulas. Outro foco de interesse das formações é a apresentação e a experimentação das ferramentas. Os professores precisam interagir de modo ativo com as ferramentas e explorar cuidadosamente para que se sintam confiantes e possam aplicá-las em diferentes contextos educacionais.

Diante das ações propostas e de sua implementação, espera-se um impacto direto na formação de estudantes e professores. As iniciativas certamente contribuirão para o fortalecimento da cultura digital no ambiente escolar. Esse aspecto é relevante, pois contribui para o letramento digital, ampliando a autonomia dos estudantes para utilização de ferramentas digitais, e por consequência, fortalecendo a democracia digital. Além disso, para os professores, representa uma forma de inovar as aulas e construir estratégias para consolidar o processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 04, p. 835–854, 2011.

ARAÚJO, Marta Melo de; VASCONCELOS, Alana Danielly. Tecnologia digital na educação: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Delos**, v. 18, n. 66, p. e4777, 2025.

ARAUJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, RN, v. 52, n. 38, p. 61–80, 2015. DOI: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2015v52n38ID7956>.

BRASIL. **Decreto nº 12.049 de 11 de junho de 2024**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=12049&ano=2024&ato=b7aATS61ENZpWT432>>. Acesso em: 24 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CP nº 1, de 05 de Janeiro de 2021. **Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília, DF, MEC, 2021. Disponível em: <[https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90891](https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=90891)>. Acesso em 22 março.2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT): eixo tecnológico Ambiente e Saúde**. Brasília, DF: MEC, [s.d.]. Disponível em: <<https://cnct.mec.gov.br/eixo-tecnologico?id=1>>. Acesso em: 23 abr. 2025.

CRAVO, Regiani Coser; MINHO, Marcelle Rose da Silva; PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas; CRAVO, Regiani Coser; MINHO, Marcelle Rose da Silva; PINHEIRO, Marcus Túlio de Freitas; NONATO, Emanuel do Rosário Santos. Apropriações das tecnologias digitais na prática docente após ensino remoto emergencial: Uma análise de emergência de conceitos. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 37, n. 1, 2024. DOI: 10.21814/rpe.31164.

CARDOSO, Raimundo Adson Andrade Navarro. Aplicações de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem da educação profissional e técnica. **Ensino em Foco**, Salvador, v. 2, n. 4, p. 137–147, 2019.

CRISTOVÃO, Henrique Monteiro; NOBRE, I. A. Software educativo e objetivos de aprendizagem. In: Nobre IA, Nunes VB, Gava TBS, Fávero RP, Bazet LMB, (org.). **Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios**. Serra: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2011. p. 127-59, 2011.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **OWL Journal - REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO E EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 149–159, 2023. DOI: 10.5281/ZENODO.8240361.

DANTAS, Maria Isabella Lemos. **Uso de simuladores virtuais no ensino de biologia**. São Cristóvão, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2023. Monografia (licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2023. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/17270>>. Acesso em: 23 mar. 2026.

MAKRANSKY, Guido; THISGAARD, Malene Warming; GADEGAARD, Helen. Virtual simulations as preparation for lab exercises: assessing learning of key laboratory skills in microbiology and improvement of essential non-cognitive skills. **PLOS ONE**, v. 11, n. 6, p. e0155895, 2016.

MARTINS, Sidney Pires; SANTOS, Mateus José dos. A profissão docente durante a pandemia: contribuições de um curso de formação continuada sobre as TDICs na educação. **ForScience**, v. 9, n. 2, p. e00943, 2021.

PASQUALLI, Roberta; DOS SANTOS, Maria; LOPES VIELLA, Anjos; VIEIRA, Josimar de; VIEIRA, Aparecido de. Desafio da docência na Educação Profissional e Tecnológica nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil. **Educar em Revista**, v. 39, p. e73172, 2023. DOI: 10.1590/1984-0411.73172

PATRICIA, E.; CRUZ, U.; CATALINA, M.; RIOFRÍO, O.; DE JESÚS, N.; SALCÁN, S. Actividades experimentales utilizando simuladores virtuales para el aprendizaje de química en tiempos de pandemia por COVID-19. **Chakiñan: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades**, n. 17, 122–137, 2022. <https://doi.org/10.37135/chk.002.17.08>

PEREIRA, Maria Elly Krishna dos Santos. Dermeval Saviani's conception of education: preliminary analysis of the works "School and democracy" and "Historical-critical pedagogy: first approaches". **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. e42921622, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i2.1622. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/rsd/article/view/1622>. Acesso em: 21 fev. 2026.

RANCHHOD, A.; GURĂU, C.; LOUKIS, E.; TRIVEDI, R. Evaluating the educational effectiveness of simulation games: A value generation model. **Information Sciences**, v. 264, p. 75–90, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.09.008>

RIBEIRO II, Stênio de Castro; MELO FILHO, Ivanildo José de. Aulas práticas na Educação Profissional e Tecnológica: Reflexões Docentes no Contexto do Curso Técnico em Mecânica. **Revista Semiárido de Visu**, v. 12, n. 2, p. 1119–1137, 2024.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: Primeiras Aproximações**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2021. (Col. Educação Contemporânea). 176 p.

SANTOS BANDEIRA, Aieza dos; FERREIRA, Edilene da Silva. A educação profissional e tecnológica na construção do exercício de uma cidadania consciente e participativa. **Revista Conexão na Amazônia**, Rio Branco, v. 4, n. 2, p. 11-136, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/183/133>. Acesso em: 24 fev. 2026.

VELASCO, Eduardo Oliveira; SANTOS, Thiago Reis dos. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação e transformação no processo de ensino-aprendizagem: novas práticas de ensino e formação docente. **Kiri-Kerê: Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 22, 2024.