

INTEGRAÇÃO DA INFORMÁTICA E ETNOMATEMÁTICA NO INTERIOR DO AMAZONAS: ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE O USO DE SIMULADORES VIRTUAIS

**INTEGRATION OF COMPUTING AND ETHNOMATHEMATICS IN THE
INTERIOR OF AMAZONAS: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF THE USE OF
VIRTUAL SIMULATORS**

Ciências Exatas e da Terra, Engenharias • 08/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/791484148](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/791484148)

Pablo Steven Rodrigues Rios¹

Leonardo Marcelo dos Reis Braule Pinto²

Janderson da Silva Santos³

RESUMO

Este trabalho investiga a aplicação de simuladores virtuais no ensino de computação e etnomatemática no interior do estado do Amazonas. A fundamentação teórica orienta-se pela revisão de escopo estruturada sob as diretrizes do PRISMA-ScR promovida por Rios e Braule Pinto (2026), que enfatizou a necessidade de adaptar os métodos de ensino às severas limitações de infraestrutura e conectividade nas comunidades ribeirinhas e indígenas. Para comprovar empiricamente as proposições da referida revisão teórica, o presente estudo analisa dados quantitativos obtidos junto a estudantes das instituições UFAM e UEA. A amostra atualizada foi composta por 71 estudantes com idades entre 18 e 22 anos, matriculados a partir do 4.º período nos cursos de Engenharia de Produção, Engenharia de Software, Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação. Os resultados demonstraram uma elevada taxa de concordância positiva no uso de simuladores didáticos como Tinkercad, Arduino IDE e EduVolt. Constatou-se que o uso de ambientes virtuais auxilia na compreensão prática (98,6%), acelera o aprendizado (98,6%), eleva a segurança e o desempenho (95,8%) e reduz erros operacionais posteriores (98,6%). Conclui-se que os simuladores virtuais atuam como estratégia viável e altamente eficaz para mitigar assimetrias educacionais regionais.

Palavras-chave: Informática; Etnomatemática; Ensino Superior; Interior do Amazonas; Simuladores Virtuais.

ABSTRACT

This study investigates the application of virtual simulators in teaching computing and ethnomathematics in the interior of the State of Amazonas. The theoretical foundation is based on the scoping review structured under the PRISMA-ScR guidelines conducted by Rios and Braule Pinto (2026), which emphasized the

need to adapt teaching methods to severe infrastructure and connectivity limitations in riverine and indigenous communities. To empirically validate the theoretical propositions of said review, this study analyzes quantitative data collected from students at UFAM and UEA. The updated sample comprised 71 students aged between 18 and 22, enrolled from the 4th period onward in Production Engineering, Software Engineering, Information Systems, and Computer Science Teaching courses. The results showed a high rate of positive agreement regarding the use of educational simulators such as Tinkercad, Arduino IDE, and EduVolt. Virtual environments were found to enhance practical understanding (98.6%), accelerate learning (98.6%), improve safety and performance (95.8%), and prevent operational errors (98.6%). It is concluded that virtual simulators act as a viable and highly effective strategy to mitigate regional educational asymmetries.

Keywords: Informatics; Ethnomathematics; Higher Education; Amazon Region; Virtual Simulators.

1. INTRODUÇÃO

O ensino superior de computação no interior do estado do Amazonas vivencia um processo contínuo de expansão e interiorização, exemplificado pela construção do *campus* da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) no município de São Gabriel da Cachoeira (RIOS, Pablo Steven Rodrigues *et al.*, 2026). O ensino superior de computação e as engenharias no interior do estado do Amazonas vivencia um processo contínuo de expansão e interiorização, exemplificado pelo desenvolvimento de cursos nas estruturas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Contudo, essa expansão enfrenta barreiras estruturais históricas, tais como a

inconstância do sinal de internet, escassez de equipamentos e laboratórios físicos, além da complexa logística de deslocamento fluvial para reposição de insumos (Dos Anjos Pantoja, Dione *et al.*, 2026)

Conforme discutido na revisão de escopo prévia de Rios e Braule Pinto (2026), a formação computacional nesse contexto não pode se desvincular das especificidades socioculturais dos povos da floresta. A mediação pedagógica exige a superação do abstracionismo teórico por meio do fortalecimento do pensamento computacional e da etnomatemática. Naquele estudo, propôs-se que o emprego de programas com operação *offline* e simuladores interativos emergia como alternativa pedagógica viável para construir representações de alta fidelidade da realidade, sem depender de conexão contínua ou de bancadas físicas de alto custo.

A literatura internacional reforça que plataformas virtuais de simulação reduzem custos de implementação, aumentam a segurança operacional contra acidentes elétricos e permitem a medição de parâmetros em tempo real em ambientes educacionais de recursos limitados (Chinwong, Suriya *et al.*, 2025).

O objetivo deste artigo é unificar o referencial teórico amazônico de Rios e Braule Pinto (2026) a um estudo empírico quantitativo. Busca-se comprovar com dados de percepção dos discentes que o uso de simuladores didáticos reduz falhas práticas e maximiza a fixação de conceitos técnicos antes de aplica-los de forma “real” no interior amazônico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Etnomatemática e o Ensino de Informática na Amazônia

Conforme discutido na revisão de escopo prévia de Rios e Braule Pinto (2026), a formação computacional no contexto do interior do Amazonas não pode se desvincular das especificidades socioculturais dos povos da floresta (ribeirinhos e indígenas). A mediação pedagógica exige a superação de currículos engessados por meio do fortalecimento do pensamento computacional integrado à etnomatemática.

Essa integração fundamenta-se no respeito ao conhecimento territorial e na aplicação prática da lógica. Para que os alunos da região norte, principalmente os residentes de comunidades indígenas e ribeirinhas se reconheça no processo de criação tecnológica, é imperativo que os conceitos matemáticos e computacionais sejam aplicados na resolução de problemas da sua própria comunidade (Santos, 2025). No entanto, a carência de infraestrutura laboratorial robusta frequentemente impede a prototipagem de soluções tecnológicas locais (Takahama, Otávio Yuri Bértoli *et al.*, 2025).

2.2. Simuladores Virtuais no Ensino de Engenharia e Computação

Frente aos desafios logísticos e estruturais, o emprego de programas com operação *offline* e simuladores interativos emerge como alternativa pedagógica fundamental (UNESCO, 2023). Ambientes como *Tinkercad*, *EduVOLT* e *Arduino IDE* permitem construir representações de alta fidelidade da realidade, sem depender de conexão contínua ou de bancadas físicas de alto custo (Arada, Blancaflor Piores, 2025).

A literatura internacional corrobora essa perspectiva. Hassan *et al.* (2026) demonstram que plataformas virtuais de simulação reduzem

drasticamente os custos de implementação em instituições educacionais e aumentam a segurança operacional. Ao permitir testes exaustivos e a medição de parâmetros elétricos e lógicos em tempo real, os simuladores evitam acidentes laboratoriais (como curtos-circuitos e queima de componentes) e preparam o estudante com maior segurança para a interação empírica em ambientes de recursos limitados (Virando, Gravito Eko *et al.*, 2024).

3. METODOLOGIA

3.1. Delineamento da Pesquisa e Coleta de Dados

A pesquisa adota uma abordagem mista com delineamento quantitativo descritivo, visando validar empiricamente as propostas teóricas apresentadas na Revisão da Literatura. Os dados foram coletados por meio de instrumento eletrônico através do questionário do *Google Forms* aplicado durante as atividades acadêmicas envolvendo práticas simuladas nas instituições de ensino (UFAM e UEA). As telas do instrumento de coleta de dados utilizado encontram-se detalhadas no Apêndice A deste artigo. Para assegurar o rigor e a transparência investigativa, as etapas metodológicas, segue as diretrizes do *Joanna Briggs Institute* sob os parâmetros qualitativos do PRISMA-ScR (Shanmugan, Umamaheswari *et al.*, 2026). Estes parâmetros regem desde a formulação da pergunta até a extração e compilação dos dados.

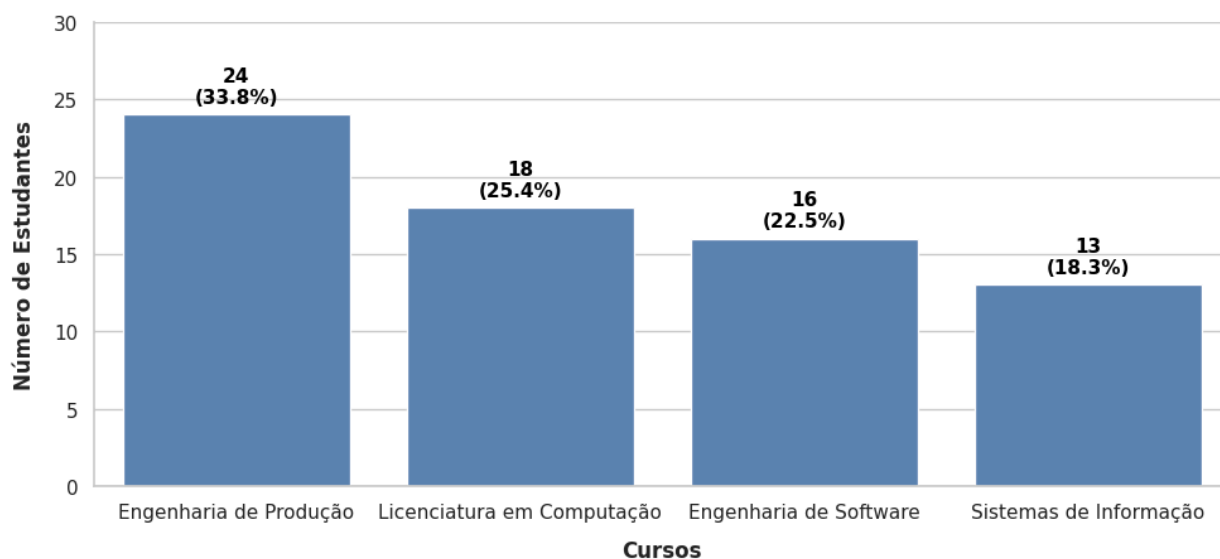
O objetivo geral desta pesquisa empírica é **validar e quantificar a eficácia do uso de simuladores virtuais como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento prático da formação computacional no interior do Amazonas**. A metodologia estruturou-se a partir da base teórica estabelecida na revisão de Rios

e Braule Pinto (2026). O delineamento da coleta de dados derivou diretamente da estratégia PCC (População, Conceito e Contexto) adotada naquele estudo antecedente: a População guiou o foco para discentes, docentes e projetos pedagógicos de nível superior; o Conceito direcionou a análise para a formação computacional, autoria, ética e o pensamento computacional aliado ao respeito aos saberes locais e o Contexto restringiu a aplicação empírica à realidade dos municípios amazonenses e de suas comunidades ribeirinhas e indígenas. A partir dessa fundamentação prévia, a presente pesquisa de campo desenhou seus instrumentos quantitativos para testar, na prática laboratorial, as soluções mapeadas pela literatura.

3.2. Caracterização da Amostra

A amostra final consistiu em 71 estudantes universitários, com idades entre 18 e 22 anos, cursando disciplinas como Eletricidade Geral e Experimental, Automação Industrial, Robótica e Algoritmo, a partir do 4.º período. A distribuição dos participantes de acordo com seus respectivos cursos de graduação pode ser observada no Gráfico 1 – N° de Respondentes Por Curso de Graduação. Nota: Os gráficos foram realizados com auxílio da ferramenta de análise de dados do *Power BI* e o *Google Colab*.

Gráfico 1. N° de Respondentes Por Curso de Graduação.



Fonte: (Elaborado pelos autores, 2026)

Conforme ilustrado, a Engenharia de Produção concentra a maior parte da amostra (33,8%), seguida pela Licenciatura em Computação (25,4%), Engenharia de Software (22,5%) e Sistemas de Informação (18,3%), demonstrando a multidisciplinaridade na aplicação das ferramentas de simulação.

3.3. Tratamento dos Dados Estatísticos

A análise dos dados seguiu um *pipeline* estatístico reproduzível. A tabulação foi realizada por meio de análise descritiva e foram processadas utilizando a linguagem R para compreensão dos tratamentos dos dados, enquanto a geração dos gráficos para a visualização dos resultados foi desenvolvida em linguagem *Python* (bibliotecas *Seaborn* e *Matplotlib*). Os scripts completos e reproduzíveis utilizados nestas etapas estão disponibilizados no Apêndice B. As avaliações coletadas a partir de 5 afirmações (indicadores P1 a P5) totalizaram 355 respostas, que foram padronizadas em uma escala ordinal *Likert* de 5 pontos (variando de “Discordo Totalmente” a “Concordo Totalmente”). Foram calculadas as frequências relativas para estabelecer a taxa de concordância positiva agregada (soma das respostas “Concordo” e “Concordo Totalmente”).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A transição da teoria para a prática, historicamente prejudicada pela escassez de laboratórios no interior amazônico, encontrou nos ambientes virtuais uma plataforma de experimentação de alta fidelidade. A avaliação das ferramentas foi conduzida observando tanto a interação técnica empírica quanto a percepção estatística dos discentes.

4.1. Implementação Prática, Prototipagem e Codificação

Durante as sessões práticas, os estudantes foram desafiados a projetar e testar circuitos lógicos e sistemas de automação que dialogassem com a realidade local (interior do Amazonas). Um dos experimentos centrais envolveu a criação de um sistema automatizado de iluminação e monitoramento, voltado à otimização de energia em comunidades ribeirinhas que dependem de baterias e painéis solares.

Antes da montagem física, a lógica de controle foi inteiramente desenvolvida e depurada na Arduino IDE e validada no Tinkercad. O Quadro 1 - Fragmento do código-fonte (C++) utilizado na simulação de automação energética. Apresenta um fragmento do código em C++ estruturado pelos discentes, focando no laço de repetição e nas condicionais para o acionamento de relés baseados na leitura de sensores de luminosidade (LDR).

Quadro 1. Fragmento do código-fonte (C++) utilizado na simulação de automação energética.

```

1 // Definição dos pinos utilizados no microcontrolador
2 const int pinoSensorLDR = A0 ;
3 const int pinoReleCarga = 8 ;
4 int leituraLuminosidade = 0 ;
5 int limiteAcionamento = 400 ; // Limite ajustado empiricamente no simulador
6
7 configuração vazia () {
8   pinMode ( pinoReleCarga , OUTPUT );
9   Série . começar ( 9600 ); // Inicializa o monitor serial para depuração virtual
10 }
11
12 void loop () {
13   leituraLuminosidade = analogRead ( pinoSensorLDR );
14
15   // Lógica condicional: Aciona o sistema apenas sob baixa luminosidade
16   if ( leituraLuminosidade < limiteAcionamento ) {
17     digitalWrite ( pinoReleCarga , ALTA );
18     Série . println ( "Baixa luminosidade: Carga ativada." );
19   } outro {
20     digitalWrite ( pinoReleCarga , LOW );
21     Série . println ( "Luz adequada: Carga desativada para economia." );
22   }
23   atraso ( 1000 ); // Intervalo de leitura
24 }

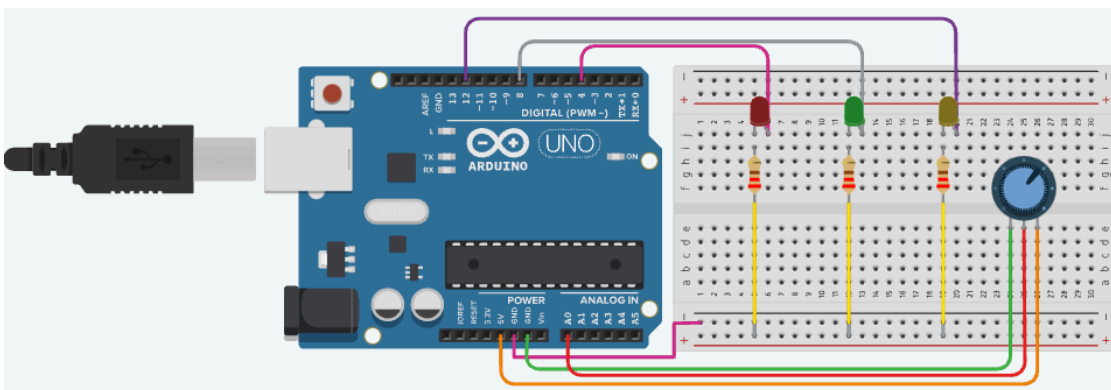
```

Fonte: (Elaborado pelos autores, 2026)

4.2. Implementação Prática e Evidências do Experimento

Durante as sessões práticas, os estudantes foram desafiados a projetar e testar circuitos lógicos e sistemas de automação. A Figura 1 - Ambiente de simulação virtual utilizado pelos discentes para prototipagem de sistemas de automação. Ilustra a interface de simulação utilizada antes da montagem física, evidenciando o ambiente seguro criado para a prototipagem inicial.

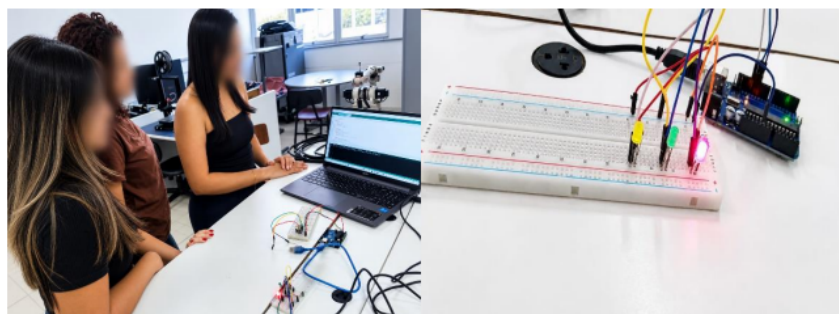
Figura 1. Ambiente de simulação virtual utilizado pelos discentes para prototipagem de sistemas de automação



Fonte: (Elaborado pelos autores, 2026)

A aplicação dessa etapa prévia de validação refletiu diretamente na segurança das aulas. Como demonstrado na Figura 2 - Experimento com Componentes Físicos, a posterior transição para a montagem na placa de ensaio (*protoboards*) físicos ocorreu com um índice de assertividade visivelmente superior este experimento foi aplicado na Universidade Federal do Amazonas, no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (UFAM/ICET) sob supervisão do Professor: Pablo Steven Rodrigues Rios, mitigando a queima de componentes e o desperdício de insumos que dependem de complexa logística fluvial para reposição. Obs.: Os rostos das meninas foram desfocados por pedido das mesmas.

Figura 2. Experimento com Componentes Físicos

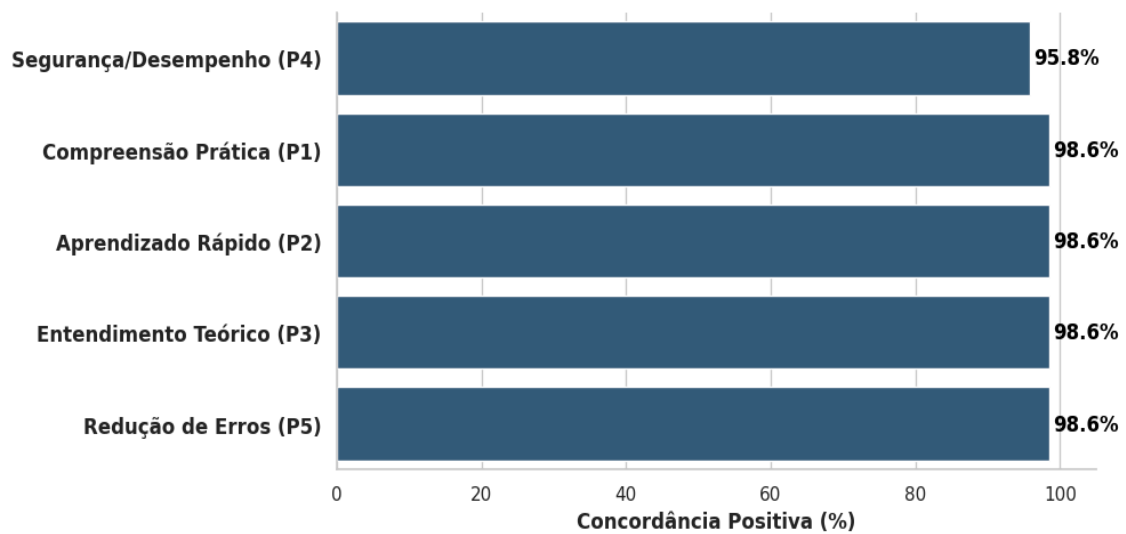


Fonte: (Elaborado pelos autores, 2026)

4.3. Análise Estatística da Percepção Discente

Para mensurar o impacto educacional destas ferramentas de forma quantitativa, avaliou-se a percepção dos 71 discentes por meio de indicadores estruturados. O Gráfico 2 - Distribuição percentual da concordância dos estudantes ($n = 71$) quanto aos benefícios do uso de simuladores virtuais, visa demonstrar o quão importante é o uso de simuladores virtuais, antecedendo as atividades práticas, os resultados demonstram uma taxa de concordância positiva quanto à eficácia dos simuladores virtuais.

Gráfico 2. Distribuição percentual da concordância dos estudantes (n = 71) quanto aos benefícios do uso de simuladores virtuais



Fonte: (Elaborado pelos autores, 2026)

A análise revela resultados expressivos. Quatro dos cinco indicadores atingiram 98,6% de concordância positiva: Auxílio na compreensão para aulas práticas (P1), Aprendizado mais rápido e intuitivo (P2), Melhora do entendimento teórico (P3) e Redução de erros em práticas reais posteriores (P5). O indicador voltado ao aumento de segurança e desempenho prático (P4) obteve cerca de 95,8% de aprovação. Esses números não apenas validam, mas consolidam a premissa teórica de Rios e Braule Pinto (2026): a simulação transcende a mera ilustração da teoria. Ela atua como um laboratório seguro (*sandbox*) que constrói a soberania epistêmica do aluno e preserva a delicada infraestrutura das universidades do estado do Amazonas nas comunidades indígenas, ribeirinhas e no interior do estado.

5. CONCLUSÃO

A integração entre a informática e a etnomatemática no ensino superior do interior do Amazonas demanda estratégias pedagógicas capazes de superar as barreiras logísticas e as limitações de

infraestrutura históricas da região norte. O presente estudo cumpriu seu objetivo ao fornecer a validação empírica quantitativa para as proposições teóricas levantadas por Rios e Braule Pinto (2026), comprovando que a adoção de tecnologias de simulação mitiga eficazmente a escassez de laboratórios físicos de alto custo.

Os dados extraídos da amostra de 71 estudantes universitários da UFAM e da UEA evidenciam o impacto direto de plataformas como *Tinkercad*, *Arduino IDE* e *EduVolt* na formação tecnológica discente. As taxas de aprovação alcançaram cerca de 98,6% nos indicadores de compreensão prática, celeridade do aprendizado e redução de falhas, demonstra-se que o uso de simuladores transcende a mera ilustração teórica. O ambiente virtual funciona como um laboratório de testes seguro, refletido nos 95,8% de concordância quanto ao aumento da segurança e desempenho acadêmico. Essa etapa prévia de validação de código e montagem preserva os insumos eletrônicos físicos, minimizando desperdícios em um cenário onde a reposição depende de uma complexa malha de transporte fluvial.

A simulação virtual consolida-se como um pilar indispensável para a construção da soberania epistêmica dos alunos de comunidades ribeirinhas e indígenas. Ao permitir a prototipagem de soluções contextualizadas à realidade local de forma iterativa e segura, essas ferramentas democratizam o acesso ao pensamento computacional aplicado a todos. A adoção formal dessas práticas curriculares firma-se como uma política pedagógica viável, sustentável e altamente recomendável para o avanço da interiorização tecnológica no estado do Amazonas e regiões que enfrentam precariedade dos laboratórios e falta de conexão com a internet.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARADA, Blancaflor Piores. Arduino Programming Education Using Tinkercad: A Mixed-Method Study on Usability and Student Engagement During the COVID-19 Pandemic. **International Journal in Information Technology in Governance, Education and Business**, v. 7, n. 1, p. 135-150, 2025.

CHINWONG, Suriya et al. Enhancing Attitudes and Engagement in First-Year Computer Engineering Students: Integrating Tinkercad and Physical Experiments for Learning Angular Acceleration, Torque, and Moment of Inertia. *Computer Applications in Engineering Education*, v. 33, n. 3, p. e70020, 2025.

DOS ANJOS PANTOJA, Dione et al. IMPACTOS DAS SECAS EXTREMAS E DA VAZANTE DOS RIOS NA LOGÍSTICA DO AMAZONAS: REVISÃO DA LITERATURA. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 6, p. 1-22, 2026.

GOOGLE. **Google Colab.** Disponível em: <https://colab.research.google.com/drive/1bxXlXSiLI6b6UaBKFknwTG-2PiXTnRfU>. Acesso em: 20 set. 2026.

HASSAN, Omer Mohammed Salih; ALI, Ismail Amin; VAROL, Asaf. VANET Simulators: An Overview and Comparative Analysis. In: **2026 14th International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS)**. IEEE, 2026. p. 1-7.

KIRAN, Ajmeera et al. Accelerating autonomous vehicle safety through Real-Time Immersive virtual reality gaming simulations. **Entertainment Computing**, v. 50, p. 100674, 2024.

RIOS, P. S. R.; PINTO, L. M. R. B. Informática e a Etnomatemática no Ensino Superior do Interior do Amazonas: Como Aplicar. *Revista*

RIOS, Pablo Steven Rodrigues. **Simuladores na aprendizagem industrial e computacional**. Google Forms, 2026. Disponível em: https://docs.google.com/forms/d/1A_NQkITAgghcJI184nQikKUgksVdK-_kib2FNzMkdsY/. Acesso em: 20 set. 2026.

SANTOS, Erivan Chaves dos. Conectividade e educação: desafios de inclusão digital na Amazônia. 2025.

SHANMUGAM, Umamaheswari et al. Clinical trial design and regulatory requirements for artificial intelligence as a medical device: a PRISMA-ScR-Guided Scoping Review of Global Guidance and Evidence (2017–2025). **Journal of Clinical Medicine**, v. 15, n. 5, p. 1937, 2026.

TAKAHAMA, Otávio Yuki Bértoli et al. Movimento Maker e Laboratórios Virtuais: Convergências Inovadoras para o Desenvolvimento Proativo na Educação Tecnológica. **Revista Multidisciplinar de Ciências Gerais in FOCUS**, p. 160-170, 2025.

UNESCO. Global education monitoring report 2023: technology in education: a tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>. Acesso em: 20 set. 2026.

VIRANDO, Gravito Eko et al. Digital twin simulation and implementation in safety risk management process. **IEEE Access**, v. 12, p. 195671-195695, 2024.

Simuladores na aprendizagem industrial e computacional.

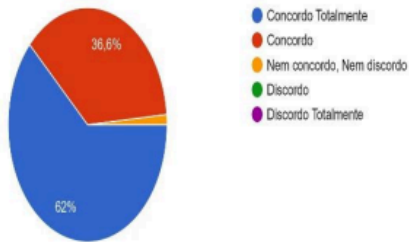
71 respostas

[Publicar análise](#)

1. Simuladores, como, por exemplo, Tinkercad, ajudam na compreensão para as aulas práticas?

[Copiar gráfico](#)

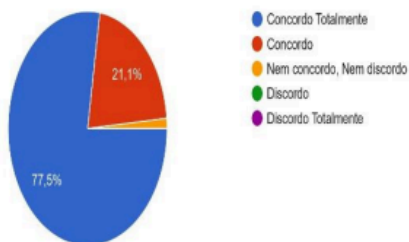
71 respostas



2. Utilizar simuladores didáticos ajuda a fixar o aprendizado de forma mais rápida e intuitiva do que apenas ler a teoria.

[Copiar gráfico](#)

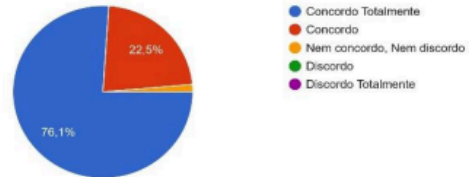
71 respostas



3. A realização de experimentos e automações por meio de simuladores melhora o entendimento dos conceitos teóricos antes da execução real.

[Copiar gráfico](#)

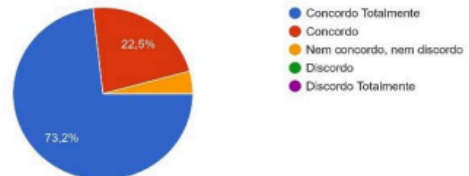
71 respostas



4. O treinamento prévio em ambientes virtuais/simuladores aumenta a segurança e o desempenho no momento de realizar a prática física.

[Copiar gráfico](#)

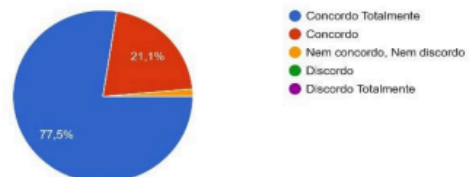
71 respostas



5. A prática com simuladores permite compreender melhor o funcionamento dos sistemas, reduzindo a incidência de erros nas atividades práticas posteriores.

[Copiar gráfico](#)

71 respostas



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. - [Entre em contato com o proprietário do formulário](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Anexo 2. (Apêndice B) - *Power BI e Google Colab*

```

# Importando as bibliotecas necessárias
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# =====
# GRÁFICO 1: PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES (n=71)
# =====

# Dados atualizados para 71 respostas
dados_percepcao = {
    'Indicador': [
        'Compreensão Prática (P1)',
        'Aprendizado Rápido (P2)',
        'Entendimento Teórico (P3)',
        'Segurança/Desempenho (P4)',
        'Redução de Erros (P5)'
    ],
    'Concordancia_Positiva': [98.6, 98.6, 98.6, 95.8, 98.6] #
    # Proporções ajustadas para n=71
}

df_percepcao =
pd.DataFrame(dados_percepcao).sort_values(by='Concordancia_Positiva',
    ascending=True)

sns.set_theme(style='whitegrid')
plt.figure(figsize=(10, 5))

ax1 = sns.barplot(
    x='Concordancia_Positiva',
    y='Indicador',
    data=df_percepcao,
    color="#2b5b84"
)

# Adicionando os rótulos nas barras
for p in ax1.patches:
    width = p.get_width()
    plt.text(
        width + 0.5,
        p.get_y() + p.get_height() / 2,
        f'{width:.1f}%',
        ha='left',
        va='center',
        fontsize=12,
        fontweight='bold',
    )

# Adicionando os rótulos numéricos (quantidade e porcentagem) acima
# das barras
for p in ax1.patches:
    height = p.get_height()
    porcentagem = (height / 71) * 100
    plt.text(
        p.get_x() + p.get_width() / 2,
        height + 0.5,
        f'{int(height)}\n({porcentagem:.1f})%',
        ha='center',
        va='bottom',
        fontsize=11,
        fontweight='bold',
        color='black'
    )

plt.title('Perfil da Amostra por Curso de Graduação (n = 71)',
    fontsize=14, fontweight='bold', pad=15)
plt.xlabel('Cursos', fontsize=12, fontweight='bold', labelpad=10)
plt.ylabel('Número de Estudantes', fontsize=12, fontweight='bold',
    labelpad=10)
plt.ylim(0, 30) # Espaço extra no topo para caber o texto
plt.xticks(fontsize=11)
plt.yticks(fontsize=11)
sns.despine()
plt.tight_layout()

# Salvando e exibindo o segundo gráfico
plt.savefig('grafico_2_cursos.png', dpi=300, bbox_inches='tight')
plt.show()

color='black'
)

plt.title('Percepção Discente sobre o Uso de Simuladores Virtuais
    (n = 71)', fontsize=14, fontweight='bold', pad=15)
plt.xlabel('Concordância Positiva (%)', fontsize=12,
    fontweight='bold')
plt.ylabel('', fontsize=12)
plt.xlim(0, 105)
plt.xticks(fontsize=11)
plt.yticks(fontsize=12, fontweight='bold')
sns.despine()
plt.tight_layout()

# Salvando e exibindo o primeiro gráfico
plt.savefig('grafico_1_percepcao.png', dpi=300,
    bbox_inches='tight')
plt.show()

# =====
# GRÁFICO 2: DISTRIBUIÇÃO POR CURSOS (n=71)
# =====

# Dados ajustados de estudantes por curso (Total = 71)
dados_cursos = {
    'Curso': [
        'Engenharia de Produção',
        'Licenciatura em Computação',
        'Engenharia de Software',
        'Sistemas de Informação'
    ],
    'Quantidade': [24, 18, 16, 13]
}

df_cursos = pd.DataFrame(dados_cursos).sort_values(by='Quantidade',
    ascending=False)

plt.figure(figsize=(10, 5))

# Criando gráfico de barras verticais para os cursos
ax2 = sns.barplot(
    x='Curso',
    y='Quantidade',
    data=df_cursos,
    color="#4f81bd" # Tom de azul ligeiramente diferente para
    contraste no artigo
)


```

¹ Docente do Curso Superior de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia *Campus* Itacoatiara, AM. Departamento de Engenharia de Produção (Automação e Controle). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Docente do Curso Superior de Ciências Econômicas do Departamento de Economia e Análise da Faculdade de Estudos Sociais *Campus* UFAM – Otávio Mourão. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Discente do Curso Superior de Engenharia de Produção – Unifatecie. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)