DO MODELO 3D À ANÁLISE DE *FAKE NEWS*: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA SOBRE VACINAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Rodolfo Santos Alves Almeida[1], Fabiana Alves de Carvalho[2], Dalzilene Campelo do Nascimento[3], João Paulo Cunha de Oliveira[4], Vanessa Neres do Nascimento[5], Aladir Ferreira da Silva Júnior[6]

[1]Instituto Federal de Goiás/ rodolfo.almeida@academico.ifg.edu.br
[2]Instituto Federal de Goiás/ fabiana.carvalho@se.df.gov.br
[3]Instituto Federal de Goiás/ dallcampellnass@gmail.com
[4]Instituto Federal de Goiás/ joaopauloliv@gmail.com
[5] Instituto Federal de Goiás/ vanessaneres4@gmail.com
[6] Instituto Federal de Goiás/ aladir.junior@ifg.edu.br

Resumo: Este artigo analisa as contribuições de uma experiência pedagógica que articulou modelos tridimensionais impressos em 3D, conhecimentos sobre vacinação e análise de *fake news*, visando favorecer a participação ativa e o engajamento investigativo de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A atividade foi desenvolvida no Pibid, a partir de um curso de formação voltado ao uso da impressão 3D no Ensino de Ciências como Produto Educacional do Mestrado Profissional PPGECM para este público, no qual o planejamento da aula foi elaborado e reelaborado colaborativamente, sendo posteriormente aplicado em quatro turmas. Utilizou-se um modelo tridimensional do coronavírus adaptado pedagogicamente, com representação do RNA e anticorpos acopláveis por ímãs, além de apresentação de slides e da atividade oral "Fato ou *Fake*?". A análise, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, considerou uma amostra de 20 questionários respondidos pelos estudantes. Os resultados indicaram avaliação positiva da aula e dos modelos 3D, além de elevados percentuais de respostas compatíveis com os conhecimentos científicos abordados. A relação entre conhecimento sobre vacinas e identificação de informações falsas apresentou maior variação. Conclui-se que a articulação entre formação, impressão 3D, mediação pedagógica e problematização da desinformação apresenta possibilidades para a participação ativa dos estudantes e enriquece a práxis no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Impressão 3D. Vacina. Fake news.

1 Introdução

A circulação de informações em redes sociais e outros ambientes digitais ampliou o acesso a conteúdos relacionados à ciência e à saúde, mas também favoreceu a disseminação de informações falsas, distorcidas ou descontextualizadas. No campo da vacinação, esse fenômeno ganhou destaque durante e após a pandemia de Covid-19, marcado pelo questionamento da segurança e da eficácia das vacinas e pela circulação de discursos de descrédito da ciência. Pacheco e Saavedra Filho (2024) identificam, no contexto do Ensino de Ciências, relações entre desinformação, *fake news*, queda da cobertura vacinal e negacionismo científico, reforçando a necessidade de abordar a vacinação como questão científica e social.

Superar esses desafios exige práticas pedagógicas no Ensino de Ciências que

transcendam a transmissão passiva, a memorização mecânica e que permitam mobilizar conhecimentos científicos na interpretação de situações cotidianas, posicionando o estudante no centro do processo de construção do conhecimento. Como argumenta Chassot (2003), o Ensino de Ciências precisa dialogar estreitamente com a realidade concreta e as demandas da vida em sociedade. Sasseron e Carvalho (2008) destacam a importância de possibilitar aos estudantes compreender fenômenos e suas implicações para a sociedade. Para Sasseron (2015), esse processo envolve também analisar informações, estabelecer relações, construir explicações e argumentar com base em conhecimentos científicos.

A vacinação constitui uma temática particularmente favorável a essa perspectiva, pois articula conhecimentos sobre vírus, sistema imunológico, anticorpos e imunização a questões presentes na vida social. Melgaço, Tavares e Oliveira (2024) destacam que o enfrentamento da desinformação em relação às vacinas saúde ganha força na formação dos estudantes quando estes são estimulados a assumir uma postura investigativa, por meio de atividades envolvendo imunização e *fake news,* por exemplo, que podem favorecer formas de aprendizagem que ultrapassam a dimensão exclusivamente conceitual.

Parte desses conhecimentos, entretanto, envolve estruturas e processos que não podem ser observados diretamente pelos estudantes. Nesses casos, modelos didáticos podem atuar como recursos de mediação, favorecendo a visualização, a manipulação e a representação de conceitos abstratos (Lima, 2007; Gusmão, 2023; Carvalho et al., 2021). A impressão 3D amplia essas possibilidades ao permitir a produção e adaptação de objetos físicos conforme objetivos pedagógicos. No Brasil, pesquisas já investigaram sua utilização em conteúdos como Embriologia (Roncaglio, 2020; Silva, 2020), Zoologia (Silva R. G., 2017) e Educação para a Sexualidade (Silva M. L., 2017).

O potencial desses recursos, contudo, não decorre apenas da presença da tecnologia, conforme Feenberg (2002), sua utilização precisa ser compreendida para além de uma dimensão meramente instrumental, considerando as finalidades e escolhas sociais associadas ao seu uso. No contexto educacional, portanto, os modelos impressos em 3D dependem do planejamento, da mediação docente e de sua articulação aos objetivos de aprendizagem.

Essa perspectiva orientou um curso de formação destinado a licenciandos participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), no qual foram discutidas possibilidades de planejamento de aulas de Ciências com modelos tridimensionais impressos em 3D e princípios da Pedagogia Histórico-Crítica. Entre os temas trabalhados esteve “Vacinas e Coronavírus”, articulando conhecimentos prévios, desinformação, funcionamento das

vacinas, história das vacinas, vírus, anticorpos e modelos tridimensionais. A partir dessas discussões, os pibidianos elaboraram e reelaboraram a aula "Ciência e *Fake News*: as vacinas", posteriormente aplicada em quatro turmas do 7º ano do Ensino Fundamental.

Diante desse contexto, o presente trabalho analisa as contribuições dessa experiência pedagógica para o Ensino de Ciências, articulando conhecimentos sobre vacinação, modelos tridimensionais manipuláveis e estratégias dialógicas de enfrentamento de *fake news* como indutores da participação ativa dos estudantes.

Metodologia

O estudo apresenta abordagem qualitativa e caráter descritivo, tomando como objeto uma experiência pedagógica desenvolvida no contexto do Pibid. A atividade foi realizada em quatro turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, duas do turno matutino e duas do vespertino. Para a caracterização da experiência foram considerados o planejamento da aula, os materiais da formação, a apresentação em PowerPoint e o modelo tridimensional produzido e adaptado. A análise dos resultados teve como principal fonte uma amostra de 20 questionários respondidos por estudantes das turmas participantes.

Formação e planejamento da aula

A experiência teve origem em um curso destinado a licenciandos vinculados ao Pibid, voltado à utilização da Impressão 3D no Ensino de Ciências como Produto Educacional do Programa Pós-Graduação para a Educação em Ciências e Matemática no âmbito do Mestrado Profissional. Embora o projeto inicial previsse também a participação dos professores supervisores, estes não participaram dessa oferta; assim, a elaboração e a reelaboração dos planos de aula ocorreram entre os pibidianos e os formadores.

Durante a formação, discutiram-se possibilidades de integração dos modelos tridimensionais aos conteúdos científicos e aos objetivos pedagógicos. O planejamento foi posteriormente trabalhado de forma colaborativa. Os modelos 3D foram compreendidos como recursos de mediação, evitando-se seu uso apenas ilustrativo ou decorativo.

Entre os exemplos formativos esteve a temática "Vacinas e Coronavírus", que relacionava conhecimentos prévios, funcionamento das vacinas, linha do tempo na história das vacinas, proteção coletiva, *fake news*, vírus, anticorpos e resposta imunológica. A partir dessas discussões, os pibidianos reelaboraram o plano "Ciência e *Fake News*: as vacinas".

Em razão do encerramento do semestre e da proximidade das férias escolares, a

proposta precisou ser condensada e foi desenvolvida em uma única aula em cada uma das quatro turmas. Apesar de se ter trabalhado no curso de formação sobre os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), e também na construção colaborativa do planejamento, especialmente quanto à valorização dos conhecimentos prévios, a problematização da desinformação e a utilização do conhecimento científico para analisar situações sociais, optou-se, para fins de clareza, não se desenvolver, nem evidenciar a articulação prática com os pressupostos e etapas da PHC nesta publicação.

Produção e adaptação do modelo tridimensional

O principal recurso empregado foi um modelo tridimensional do coronavírus produzido por impressão 3D. A peça-base teve origem em um modelo digital disponível on-line, mas foi modificada para atender às finalidades pedagógicas da aula. Como a versão original não apresentava anticorpos, essas estruturas foram concebidas e acrescentadas posteriormente.

Foram inseridos pequenos ímãs nos modelos de anticorpos e em pontos correspondentes das proteínas de superfície do modelo viral, permitindo representar didaticamente sua ligação e abordar a neutralização do vírus. A peça também possibilitava sua abertura para visualização de uma representação do RNA viral. Para facilitar o manuseio, o sistema de união originalmente por encaixe foi substituído por um mecanismo rosqueável.

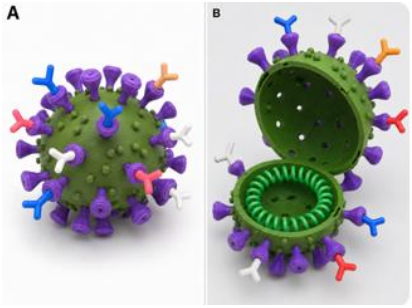


Figura 1 – Modelo tridimensional do coronavírus adaptado pedagogicamente com anticorpos acopláveis por ímãs e abertura rosqueável para visualização da representação do RNA.

Desenvolvimento da aula

Além do modelo tridimensional, foi utilizada uma apresentação em PowerPoint denominada “Ciência e *Fake News*: As Vacinas”, contendo uma contextualização histórica da vacinação, conteúdos sobre memória imunológica, anticorpos e vírus, além de representações das estruturas virais. Imagens bidimensionais projetadas foram articuladas ao modelo tridimensional, que permaneceu disponível para manipulação pelos estudantes e para as

explicações realizadas pelos pibidianos.

A aula iniciou-se pela exploração dos conhecimentos prévios e pelo contato com os modelos, antes da apresentação formal de suas estruturas. Posteriormente, foram abordados a história das vacinas, o funcionamento da imunização, a resposta imunológica, os anticorpos e as características dos vírus.



Figura 2- História das vacinas, os anticorpos e as características dos vírus.

Na etapa seguinte, a discussão voltou-se à desinformação relacionada à vacinação. Foram abordadas possíveis consequências das *fake news* e realizada a atividade "Fato ou *Fake*?", na qual os estudantes analisavam informações que haviam circulado socialmente sobre vacinas, indicavam se as consideravam verdadeiras ou falsas e justificavam suas respostas. Após cada situação, os pibidianos promoviam a discussão coletiva e retomavam os conhecimentos científicos necessários à análise.

Procedimentos de análise

A análise considerou uma amostra de 20 questionários respondidos por estudantes das turmas participantes. O instrumento continha cinco afirmações de verdadeiro ou falso relacionadas a vírus, sistema imunológico, vacinação e identificação de informações falsas; cinco itens de avaliação da aula; e questões abertas sobre os aspectos mais apreciados, possibilidades de melhoria e dúvidas remanescentes.

As questões fechadas foram organizadas por frequências absolutas e percentuais, enquanto as respostas abertas foram examinadas qualitativamente, buscando recorrências de sentido. A análise foi orientada por três dimensões: (i) a percepção dos estudantes sobre o modelo 3D; (ii) a compreensão dos conhecimentos relacionados a vírus, sistema imunológico e vacinação; e (iii) a relação entre conhecimento científico e análise de *fake news*.

A atividade oral "Fato ou *Fake?*" integrou o desenvolvimento da aula, com posicionamento e justificativa coletiva dos estudantes, mas suas respostas não foram quantificadas individualmente. As fotografias foram utilizadas exclusivamente para ilustrar e

documentar visualmente a experiência pedagógica, não constituindo fonte de dados para avaliação da aprendizagem.

As fotografias foram produzidas no âmbito das atividades do Pibid, para as quais havia autorização para registro e uso de imagem dos estudantes em fotografias e vídeos.

Resultados e discussões

O modelo tridimensional como mediação pedagógica

A utilização do modelo tridimensional constituiu um dos elementos centrais da atividade. Diferentemente de um recurso empregado apenas para demonstração, o modelo permaneceu disponível para manipulação pelos estudantes, que puderam girá-lo, observar sua superfície, separar suas partes e visualizar a representação do RNA em seu interior. A incorporação de anticorpos acopláveis às proteínas de superfície por meio de ímãs possibilitou, ainda, representar de forma manipulável sua ligação ao vírus e discutir o processo de neutralização.



Figura 3 – Estudantes explorando e manipulando o modelo tridimensional durante a aula.

Essas características ampliaram o uso do objeto para além da representação da morfologia viral. Ao possibilitar a abertura, a observação interna e a interação entre peças, o recurso permitiu trabalhar relações entre estrutura e processo, aproximando-se das potencialidades atribuídas aos modelos tridimensionais no Ensino de Ciências. Gusmão (2023) compreende a modelagem e a impressão 3D como possibilidades de mediação entre conceitos abstratos e sua representação concreta, enquanto pesquisas brasileiras já exploraram esses recursos em conteúdos biológicos como Embriologia e Zoologia.

Os questionários também indicam a relevância atribuída ao recurso pelos estudantes. Quando perguntados se os modelos 3D contribuíram para a compreensão do conteúdo, 11 dos 20 participantes (55%) assinalaram “Muito bom” e nove (45%) “Bom”, não havendo avaliações “Médio” ou “Ruim”. Dessa forma, toda a amostra avaliou positivamente a contribuição do modelo tridimensional.

As respostas abertas caminham na mesma direção. Entre os aspectos mencionados como mais apreciados na aula aparecem referências ao “material 3D”, ao “vírus 3D”, aos “modelos 3D” e às explicações. Esses registros sugerem que o interesse pelo recurso esteve associado não apenas ao objeto em si, mas também à maneira como foi incorporado à mediação pedagógica.

Esse resultado reforça a necessidade de evitar uma interpretação determinista da tecnologia. A avaliação positiva do modelo ocorreu em uma atividade na qual o objeto foi articulado às explicações orais, às imagens projetadas e à manipulação pelos estudantes. Assim, a contribuição do recurso esteve relacionada à forma como foi integrado ao planejamento e aos objetivos da aula.

Compreensão de vírus, anticorpos e vacinação

As respostas às cinco afirmações de verdadeiro ou falso indicaram predominância de respostas compatíveis com os conhecimentos trabalhados durante a aula. Todos os estudantes reconheceram que vírus podem causar doenças, que as vacinas auxiliam o organismo a reconhecer determinados vírus e que estimulam uma resposta de defesa. Na afirmação referente à função protetora do sistema imunológico, 19 dos 20 estudantes assinalaram a resposta esperada.

Tabela 1 – Respostas dos estudantes às questões conceituais sobre vírus, sistema imunológico e vacinação.

Questão	**Resposta esperada**	**Acertos**	**Percentual**
1. Os vírus podem causar doenças nos seres humanos	V	20	100%
2. As vacinas ajudam o corpo a reconhecer determinados vírus antes que a doença se desenvolva	V	20	100%
3. O sistema imunológico protege o organismo contra agentes causadores de doenças	V	19	95%
4. As vacinas estimulam o organismo a produzir uma resposta de defesa	V	20	100%
5. Conhecer como as vacinas funcionam ajuda a identificar informações falsas sobre vacinação	V	16	80%

Os resultados da Tabela 1 devem ser interpretados com cautela, pois não foi aplicado um instrumento anterior à aula. Assim, não é possível atribuir o desempenho exclusivamente à intervenção nem mensurar ganho de aprendizagem. Os dados permitem, contudo, identificar que, ao término da atividade, houve elevado nível de respostas compatíveis com os conceitos científicos abordados.

A percepção dos próprios estudantes também foi investigada por meio da avaliação da aula. Os itens relacionados à avaliação geral, à contribuição dos modelos 3D, à clareza das

explicações, à compreensão sobre a atuação das vacinas e ao interesse em aprender mais sobre vacinas e *fake news* apresentaram diferentes distribuições de respostas.

Tabela 2 – Avaliação da aula e dos recursos didáticos pelos estudantes.

Aspecto avaliado	**Muito bom**	**Bom**	**Médio**	**Ruim**
Avaliação geral da aula (n=20)	11 (55%)	9 (45%)	0	0
Contribuição dos modelos 3D para compreender o conteúdo (n=20)	11 (55%)	9 (45%)	0	0
Clareza das explicações (n=20)	10 (50%)	8 (40%)	2 (10%)	0
Compreensão de como as vacinas atuam no organismo (n=19)	11 (57,9%)	4 (21,1%)	4 (21,1%)	0
Interesse em aprender mais sobre vacinas e *fake news* (n=19)	4 (21,1%)	9 (47,4%)	6 (31,6%)	0

A Tabela 2 evidencia avaliação amplamente positiva da aula e do recurso tridimensional. A totalidade dos participantes avaliou como “Muito bom” ou “Bom” tanto a aula de modo geral quanto a contribuição dos modelos 3D para a compreensão do conteúdo. A clareza das explicações também recebeu avaliação predominantemente positiva. Na questão sobre a compreensão de como as vacinas atuam no organismo, entre 19 respostas válidas, 11 estudantes (57,9%) assinalaram “Muito bom”, quatro (21,1%) “Bom” e quatro (21,1%) “Médio”, indicando maior variação na percepção sobre processos imunológicos.

Esse resultado deve ser considerado diante da realização da proposta em uma única aula por turma, que reuniu estrutura viral, anticorpos, resposta imunológica, vacinação e desinformação. A articulação entre os slides e o modelo físico buscou favorecer essa compreensão ao combinar representações bidimensionais com a observação e manipulação espacial das estruturas.

Do conhecimento científico à análise das fake news

A quinta questão conceitual apresentou o resultado mais distinto em relação às demais. Enquanto as quatro primeiras alcançaram entre 95% e 100% de respostas esperadas, 16 estudantes (80%) concordaram que conhecer o funcionamento das vacinas ajuda a identificar informações falsas sobre vacinação, enquanto quatro (20%) assinalaram a afirmação como falsa.

Esse resultado merece atenção porque a questão não solicita apenas o reconhecimento de um conceito biológico, mas estabelece uma relação entre conhecimento científico e análise crítica de informações. Nesse sentido, a diferença observada na quinta questão sugere que relacionar conhecimentos científicos à avaliação de informações pode constituir uma tarefa mais complexa do que reconhecer afirmações conceituais sobre vírus, sistema imunológico ou

vacinação. Aprender um conceito científico não significa, automaticamente, saber mobilizá-lo criticamente diante de informações que circulam socialmente.

A atividade “Fato ou *Fake*?” foi constituída por um quiz realizado oralmente, com participação coletiva dos estudantes. Diante das informações apresentadas, eles eram convidados a posicionar-se quanto à sua veracidade e a justificar suas respostas. Os pibidianos discutiam cada situação e apresentavam orientações para reconhecer indícios de desinformação e buscar fontes confiáveis.



Figura 4 – Discussão coletiva sobre vacinação e *fake news* durante a atividade “Fato ou *Fake*?”.

Como as respostas orais não foram registradas individualmente, elas não foram quantificadas. Ainda assim, a dinâmica integrou o percurso pedagógico ao exigir que os estudantes mobilizassem os conhecimentos discutidos durante a aula para analisar situações relacionadas à circulação de informações sobre vacinação.

Foi exatamente nessa interface que a atividade "Fato ou Fake?" consolidou a proposta de um Ensino de Ciências ativo e emancipatório. Ao transformarem a sala em um espaço aberto de debate e julgamento de notícias reais, os licenciandos retiraram os estudantes da posição de ouvintes e os colocaram como argumentadores e avaliadores de evidências. Os alunos confrontaram as afirmações divulgadas em redes sociais com os mecanismos que haviam acabado de experimentar fisicamente no modelo viral 3D, por exemplo, a presença do RNA e o papel biológico dos anticorpos para refutar ideias absurdas sobre alteração de DNA humano.

Essa dinâmica dialoga com os pressupostos de Sasseron e Carvalho (2008) e Sasseron (2015), que preconizam um Ensino de Ciências no qual os estudantes aprendem a analisar evidências, contrapor argumentos e fundamentar suas opiniões em bases científicas diante de questões sociocientíficas. Da mesma forma, Melgaço, Tavares e Oliveira (2024) salientam que o engajamento investigativo no contexto da vacinação empodera os alunos contra manipulações discursivas, fomentando posturas ativas e reflexivas perante as demandas coletivas de saúde pública.

A avaliação sobre o interesse em continuar aprendendo sobre vacinas e *fake news* apresentou maior dispersão que os demais itens: entre 19 respostas válidas, quatro estudantes (21,1%) assinalaram “Muito bom”, nove (47,4%) “Bom” e seis (31,6%) “Médio”. Ainda que a maioria tenha apresentado avaliação positiva, esse resultado foi menos expressivo que aquele relacionado diretamente ao modelo tridimensional.

Considerados em conjunto, os resultados indicam que o potencial da experiência não esteve apenas na utilização da impressão 3D, mas na articulação entre um recurso manipulável, conhecimentos científicos e uma problemática social concreta. O modelo possibilitou representar estruturas e interações; os conhecimentos sobre vacinação forneceram elementos conceituais; e a análise das *fake news* criou uma situação em que esses conhecimentos puderam ser mobilizados para interpretar informações presentes no cotidiano.

Ao mesmo tempo, os resultados da quinta questão e da avaliação sobre o interesse pelo tema mostram que esse processo não pode ser compreendido como automático nem concluído em uma única intervenção. O Ensino de Ciências precisa ser concebido como um percurso formativo continuado, no qual a problematização da realidade, o trabalho prático investigativo e a argumentação crítica façam parte rotineira da cultura escolar.

Considerações finais

A experiência analisada permitiu articular impressão 3D, conhecimentos sobre vacinação, e discussão de *fake news* em uma proposta voltada ao ensino e aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental. O uso do modelo tridimensional do coronavírus, adaptado pedagogicamente para possibilitar a visualização do RNA e a representação da ligação de anticorpos por meio de ímãs, ampliou as possibilidades de exploração de estruturas e processos que não são diretamente observáveis pelos estudantes.

Os resultados dos questionários indicaram avaliação positiva da aula e, especialmente, do uso dos modelos 3D. Também foram observados elevados percentuais de respostas compatíveis com os conceitos científicos trabalhados sobre vírus, sistema imunológico e vacinação. Entretanto, a questão que relacionava o conhecimento sobre vacinas à identificação de informações falsas apresentou resultado menos uniforme, sugerindo que a mobilização do conhecimento científico para analisar criticamente informações constitui uma dimensão mais complexa do que o reconhecimento de conteúdos conceituais.

Nesse sentido, a atividade "Fato ou *Fake*?" assumiu papel importante ao aproximar os conhecimentos científicos de uma problemática presente no cotidiano dos estudantes. A discussão coletiva das informações possibilitou trabalhar não apenas o conteúdo sobre vacinação, mas também aspectos relacionados à análise de evidências, à argumentação e à consulta a fontes confiáveis, conferindo sentido prático e transformador ao aprendizado escolar.

No contexto desta experiência, os resultados indicam que o potencial pedagógico da impressão 3D esteve relacionado não apenas à presença do recurso tecnológico, mas à forma como ele foi planejado, adaptado e articulado aos objetivos de aprendizagem e a uma questão socialmente significativa. O modelo 3D favoreceu a aproximação entre representação, conhecimento científico e análise crítica de informações, apontando possibilidades para práticas de Ensino de Ciências que integrem tecnologias educacionais ao ensino e aprendizagem.

Reconhecem-se as limitações inerentes ao escopo da intervenção, pontual em encontro único e sem avaliação diagnóstica preliminar, o que impede generalizações quanto ao ganho instrucional a longo prazo. Entretanto, os resultados atestam com clareza que o potencial transformador das tecnologias digitais, a exemplo da impressão 3D, materializa-se quando estas são intencionalmente subordinadas a um planejamento dialógico no Ensino de Ciências. Ao deslocar o aluno de uma recepção passiva para um papel de investigador e agente crítico em sala de aula, fomenta-se um aprendizado de ciências vivo, significativo e comprometido com a realidade social.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa ChatGpt para melhorar a figura 1.

Agências de fomento

Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Goiás- FAPEG (1º autor)

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (3ª, 4º e 5ª autor/as)

Referências

CARVALHO, Max Medeiros Mendonça e; MATA, Ingrid Ribeiro Soares da; SOUZA, João Gabriel Oliveira de; MOURA, Hudson Fernando Nunes; OLIVEIRA, Silviene Fabiana de; BARONEZA, José Eduardo. Impressão de modelos tridimensionais para o Ensino de Ciências na Educação Básica: um relato de experiência. **Revista Práxis**, v. 13, n. 1, supl., 2021.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

FEENBERG, Andrew. **Transforming technology: a critical theory revisited**. New York: Oxford University Press, 2002.

GUSMÃO, Rodrigo Monteiro. **Projeto e construção de modelos moleculares flexíveis e modulares para impressão 3D**. 2023. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Fundação Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023.

LIMA, Analice de Almeida. **O uso de modelos no ensino de Química:** uma investigação acerca dos saberes construídos durante a formação inicial de professores de Química da UFRN**.** 2007. 264 f. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2007.

MELGAÇO, Cristiane de Abreu; TAVARES, Marina Lima; OLIVEIRA, Sergio Geraldo Torquato de. A alfabetização científica como instrumento de combate à desinformação: investigando uma sequência de ensino sobre vacinas e *fake news*. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 20-36, 2024.

PACHECO, Camila; SAAVEDRA FILHO, Nestor Cortez. Vacinas e o Ensino de Ciências: uma revisão de literatura como antídoto para as *Fake News*. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 17, Edição Especial, p. 1-20, 2024.

RONCAGLIO, V. **A construção de modelos didáticos na impressora 3D**: uma abordagem significativa para o ensino de Embriologia. 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVA, Marcelo Loureiro da. **Educação para a sexualidade através de oficinas e modelos anatômicos 3D, no processo de ensino aprendizagem na Educação Básica**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.

SILVA, Raylani do Nascimento. **O uso de modelos 3D no ensino de Embriologia Humana**. 2020. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2020.

SILVA, Regiane Guimaraes da. **Importância da utilização de recursos didáticos impressos 3D no processo de ensino e aprendizagem de Zoologia**. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017.