

## APRENDIZAGEM MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Geane Elise Boesing<sup>1</sup>  
Paulo Tadeu de Campos Lopes<sup>2</sup>

### RESUMO

O advento tecnológico adentra cada dia mais as atividades humanas e, no ambiente educativo, tem suscitado diversos desafios no que concerne a forma de integrar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) ressignificam a prática pedagógica, ofertando uma gama de ferramentas que integram conhecimentos, procedimentos e atitudes. Ademais, esses recursos fomentam a elaboração de propostas pedagógicas interativas a fim de mobilizar a comunidade para práticas sustentáveis. Nesse sentido, esse estudo objetiva avaliar as percepções dos estudantes acerca da utilização das TDIC no ensino da temática dos resíduos sólidos e verificar o seu perfil tecnológico. Os resultados apresentados foram obtidos por meio de uma pesquisa de mestrado em andamento, de abordagem mista, na qual participaram 35 estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Tupandi/RS. Para tanto, durante as aulas de Ciências, foram aplicados dois questionários e desenvolvidas atividades com utilização das TDIC sobre a problemática dos resíduos sólidos. Os dados encontrados delineiam o perfil tecnológico dos estudantes, apontando sua proximidade com as TDIC no cotidiano, no qual utilizam diferentes ferramentas para diversão e estudo. O desenvolvimento de atividades com a inserção de diversas TDIC nas aulas de Ciências revelou o interesse e participação ativa dos educandos, instigando aprendizagens novas, de forma divertida e contextualizada. Com essa pesquisa, oportunizou-se o letramento digital, por meio da utilização das ferramentas tecnológicas de modo intencional e pedagógico. Isso oportunizou um novo olhar sobre a realidade, especialmente no que se refere à gestão dos resíduos sólidos.

**Palavras-chave:** Tecnologias digitais de informação e comunicação, perfil tecnológico, letramento digital, ensino de Ciências, resíduos sólidos.

### INTRODUÇÃO

As implicações da evolução tecnológica, em especial por meio dos dispositivos móveis, perpassam as diferentes esferas das atividades humanas, deixando suas marcas inclusive na educação. É inegável que esses recursos disponíveis exercem significativo impacto no comportamento dos indivíduos, além de permitir fácil acesso à informação. A partir desse momento, os compromissos educativos que perpassam os espaços escolares têm sido repensados, uma vez que o papel das instituições escolares é debatido como parte do processo formativo para o desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos.

Dessa forma, a incorporação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no contexto escolar mostra-se um instrumento pedagógico valioso, no momento que

---

<sup>1</sup> Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, geaneb3@gmail.com;

<sup>2</sup> Professor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), pclopes@ulbra.br.

esta prática planejada estiver em consonância com o uso adequado dessas tecnologias. Como resultado, propicia-se uma maior participação dos estudantes em seu processo de aprendizagem e estimula-se seu desenvolvimento como sujeitos ativos e atores sociais autônomos.

O alinhamento das TDIC com o planejamento docente propicia diferentes abordagens dos conteúdos em todos os componentes curriculares. No que se refere ao ensino de Ciências, essas ferramentas tecnológicas tornam-se oportunidades de representação das informações e conceitos científicos, favorecendo a compreensão dos estudantes sobre os temas abordados. Ainda são excelentes recursos para a promoção da Educação Ambiental (EA), visto que permitem a mobilização social, disseminação de informações sobre o meio ambiente e a criação de recursos educativos interativos e atrativos para os estudantes. Assim, incita-se para uma consciência coletiva sobre a relevância dos cuidados com o meio ambiente e adoção de práticas mais sustentáveis.

Esta pesquisa justifica-se pela integração das TDIC nas aulas de Ciências como proposta de melhoria da gestão dos resíduos sólidos. Os estudantes foram instigados a repensar suas atitudes e aprofundar seus conhecimentos sobre a problemática, especialmente no que diz respeito aos hábitos de descarte e reciclagem, a partir de atividades desenvolvidas com emprego das TDIC.

Diante dessa perspectiva ambiental, atrelado ao fato de que a tecnologia pode contribuir para o aprendizado discente, o objetivo aqui proposto avalia as percepções dos estudantes acerca da utilização das TDIC no ensino da temática dos resíduos sólidos e verifica o seu perfil tecnológico. Os dados apresentados neste artigo são um recorte de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil.

## **TDIC COMO MEDIADORAS DAS PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS**

A inserção das ferramentas digitais nos espaços educativos é uma forma de atender às demandas do avanço tecnológico (Boesing; Lopes, 2022), uma vez que estão cada vez mais presentes na vida cotidiana, sendo empregadas em diversas áreas e momentos do dia a dia. Destacam-se como recursos relevantes para a melhoria da qualidade de vida e para simplificar e otimizar atividades diárias (Santos; Scwanke; Machado, 2017).

O emprego das TDIC nas ações pedagógicas fomenta o engajamento ativo dos estudantes e essas interações propiciam a produção de saberes significativos, desenraizando as práticas em sala de aula do modelo tradicional (Boesing; Lopes, 2022). Com base nesses pressupostos, as TDIC agregam uma abordagem mais dinâmica, interativa e colaborativa no

processo educativo (Schuartz; Sarmiento, 2020), possibilitando o que os autores Silva e Sales (2017) afirmam, que a educação compreende a interação entre os diferentes espaços que o indivíduo está inserido, como as esferas familiar, social, histórico e tecnológica. O acelerado avanço da tecnologia e o amplo acesso à internet transformaram o fluxo de disseminação das informações (Silva; Sales, 2017).

Diante disso, a escola enfrenta um enorme desafio, especialmente os docentes, ao passo que requerem uma reflexão sobre sua práxis e necessitam integrar estes recursos às suas práticas pedagógicas (Schuartz; Sarmiento, 2020). Silva *et al.* (2018) somam a esse cenário a integração das TDIC com o contexto escolar, abrangendo áreas como currículo, ensino, aprendizagem e avaliação. Com base nisso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para o uso crítico e responsável das TDIC em todos os campos do conhecimento. Logo, a relevância da inserção dessas tecnologias no currículo e nas práticas pedagógicas pode contribuir significativamente para o processo educacional, promovendo inclusão dos estudantes no mundo digital (Brasil, 2018). Cabral, Lima e Albert (2019) certificam que esse documento direciona para as demandas sociais prementes, quando entende que, embora os aprendizes estejam engajados no uso de redes sociais e outras tecnologias, muitas vezes carecem de conhecimento de como essas ferramentas podem ser profícuas para seus processos de aprendizagem. Além disso, a BNCC orienta também os professores, igualmente usuários das TDIC, a incorporar essa realidade cotidiana em suas práticas pedagógicas.

Desse modo, percebe-se nos jovens o protagonismo no advento digital, visto que estes são considerados nativos digitais e lidar com as TDIC é algo habitual. Então, o amplo acesso à informação, liberdade de expressão e construção da própria identidade dos estudantes são possibilidades encontradas no mundo das TDIC (Cabral; Lima; Albert, 2019).

Não obstante esse movimento deva ser legitimado em todas as áreas de conhecimento, Aranha *et al.* (2019) salientam as TDIC como oportunidade de criar um espaço motivador, no qual os discentes estejam mais atentos e empenhados na busca pelo seu desenvolvimento e aprendizado. Ademais, esse momento potencializa a criticidade, interpretação e análise de notícias e pesquisas sobre a ciência, articulando as temáticas abordadas em Ciências com a realidade social e cultural dos estudantes para intervenção positiva no mundo.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho assumiu os parâmetros da pesquisa por métodos mistos. A aplicação da metodologia mista, de acordo com Coyle *et al.* (2016) e Creswell (2015), em expressivo

crescimento e aceita nas diferentes áreas de estudo, entrelaça de modo significativo as abordagens quantitativas e qualitativas. A análise dos dados quantitativos aconteceu pela análise estatística descritiva e para os dados qualitativos aplicou-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

Para a realização das atividades da pesquisa participaram 35 estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Tupandi/RS, no segundo semestre de 2022. Para isso, houve a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil (número CAAE: 60604422.6.0000.5349). Ainda, por se tratar de estudantes menores de idade, os responsáveis autorizaram a participação dos educandos por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Mediante essa autorização, os discentes assinaram o Termo de Assentimento Livre Esclarecido.

Durante as aulas de Ciências, os estudantes desenvolveram um *blog* e produziram materiais pedagógicos para postagem no mesmo. Esta proposição surgiu com o intuito da criação de uma ferramenta que auxilie na compreensão da problemática dos resíduos sólidos. Estes materiais foram produzidos com a utilização das TDIC em sala de aula e todos envolvendo a temática dos resíduos sólidos. No entanto, antes do início dessa atividade, os discentes responderam a um formulário para avaliação do perfil tecnológico. Ao final do primeiro ciclo de produção dos materiais e posterior postagem no *blog*, realizou-se uma avaliação destas atividades a partir de um formulário.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados foram analisados com base em dois questionários, nos quais as questões fechadas utilizam a escala Likert. O primeiro questionário, aplicado antes de iniciar-se o desenvolvimento das atividades e respondido pelos 35 discentes, visava analisar o perfil tecnológico deste grupo. Para isso, as questões apresentavam cinco níveis de concordância: Nunca (1), Raramente (2), Às vezes (3), Frequentemente (4) e Sempre (5). Durante a realização das atividades, ao completar o primeiro ciclo da pesquisa-ação, os estudantes responderam ao segundo questionário, em que manifestavam suas percepções sobre as atividades propostas até o momento, constituído por três questões abertas e uma fechada, que utilizava os níveis de concordância: Concordo totalmente (1), Concordo (2), Neutro (3), Discordo parcialmente (4) e Discordo totalmente (5). Este instrumento obteve 33 participantes porque dois alunos não compareceram na data de aplicação.

### **Perfil Tecnológico Discente**

Com base nos dados do questionário sobre o perfil tecnológico discente, verifica-se que todos os discentes (35) possuem um equipamento tecnológico e acesso à internet. Destes estudantes, 45,7% dispõem de um computador ou notebook, 88,6% utilizam smartphone e 5,7% possuem tablet. Sobre a utilização das TDIC, os educandos utilizam os seguintes recursos tecnológicos: vídeo/YouTube - 88,6%; jogos - 60%; redes sociais - 62,9%; *blog* - 0%; sites para pesquisas - 42,9%; áudio - 20%; apresentação (slides) - 17,1%; e-mail - 20%; armazenamento na nuvem - 5,7%. Assim, observa-se que todos possuem acesso às TDIC e internet. Cabe ressaltar que a faixa etária dos participantes contempla, em sua maioria estudantes de 12 (34,3%) e 13 (51,4 %) anos, 14,3% possuem 14 anos de idade. Conceição e Vasconcelos (2018) caracterizam esses recursos tecnológicos como o novo contexto de aprendizagem dos educandos. Ainda, de acordo com os autores, a tecnologia desperta o interesse de adolescentes, instigando a motivação e o letramento digital no processo educativo.

Os dados da Figura 1 referem-se à utilização dos recursos tecnológicos pelos discentes por meio da atribuição de pontuação em escala de 1 a 5:

Figura 1 – Recursos tecnológicos utilizados pelos estudantes.

<b>Pergunta</b>	<b>Nunca 1</b>	<b>Raramente 2</b>	<b>Às vezes 3</b>	<b>Frequentemente 4</b>	<b>Sempre 5</b>
Você já escreveu textos no Word ou em outro programa de edição de texto?	4	3	14	7	7
Produziu ou editou vídeos?	9	7	4	7	8
Produziu mapa mental ou infográfico utilizando as TDIC?	9	3	9	9	5
Você já utilizou as TDIC para jogar?	2	2	3	8	19
Utilizou as TDIC para criar um jogo?	31	3	1	0	0
Preparou uma apresentação no Power Point ou em outro programa de edição de slides?	7	7	8	6	7
Elaborou um gráfico utilizando as TDIC?	11	4	12	4	4
Já criou <i>blog</i> ?	32	2	0	0	1
Você utiliza alguma das ferramentas tecnológicas citadas anteriormente (Word, jogos, mapa mental, infográfico, vídeos, slides e <i>blog</i> ) para estudar?	0	4	6	15	10

Fonte: elaborados pelos autores.

Como observado acima, 40% dos discentes já escreveram texto no Word ou em outro programa de edição de texto, seguido de 20% que sinalizaram que o fazem frequentemente e esse último percentual representa aqueles que manuseiam essa ferramenta sempre. Quanto à produção e/ou edição de vídeos, 25,7% dos estudantes nunca utilizaram esse recurso, enquanto

22,9% dos participantes o fazem sempre. A produção de mapas mentais ou infográficos mostra 25,7% para três escores (nunca, às vezes e sempre).

Um número significativo de estudantes, 54,2%, usam as TDIC para jogar sempre e 22,9% jogam com frequência. Contudo, 88,6% dos respondentes nunca criaram um jogo. Quando questionados sobre a criação de apresentações no *Power Point* ou em outro programa de edição de slides, os dados apresentam similaridade, mostrando que 22,9% fazem-no às vezes, porém 20% representam os escores nunca, raramente e sempre.

Com relação à elaboração de gráficos, a quantidade de estudantes que nunca desenvolveu essa habilidade é de 31,5% e aqueles que, às vezes, trabalham com isso, equivale a 34,3%. Um *blog* nunca foi desenvolvido por 91,5% dos sujeitos participantes e apenas 2,8% trabalham com essa TDIC. Por fim, as TDIC mencionadas anteriormente são usadas frequentemente por 42,9% dos estudantes para os estudos, enquanto 28,6% usam sempre.

A partir da leitura desses dados, é perceptível que os discentes utilizam com alguma frequência, no seu cotidiano, a maioria dos recursos tecnológicos dispostos no quadro, identificando seu perfil tecnológico e indicando a oportunidade de potencializar o uso dessas ferramentas no contexto educacional. Segundo Costa (2018), essas informações refletem as experiências dos estudantes com as TDIC e são essenciais para o planejamento de propostas pedagógicas. Mata, Silva e Mesquita (2021) consideram as TDIC como uma estratégia de estudo, possibilitando a mudança nos hábitos de aprendizagem e na execução das atividades educativas. No entanto, os dados encontrados não caracterizam o letramento digital dos participantes que, segundo Rocha (2020), apenas o acesso às TDIC não é o bastante para o domínio dessas tecnologias, são relevantes avaliações diagnósticas sobre o nível de domínio das TDIC pelos estudantes.

### **Avaliação Das Atividades Desenvolvidas**

Na proposição da avaliação das atividades que foram desenvolvidas com as duas turmas abordando as TDIC, as Figuras 2 e 3 apresentam os dados obtidos por meio de escores de 1 a 5 sobre a influência das TDIC no aprimoramento da aprendizagem dos estudantes.

Figura 2 – Contribuições das TDIC na aprendizagem dos discentes.

<b>Pergunta</b>	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Discordo parcialmente</b>	<b>Discordo totalmente</b>
O uso da TDIC ajudou a melhorar sua aprendizagem?	10	18	3	1	1

Fonte: elaborados pelos autores.

Observa-se que 54,6% dos educandos concordam e 30,3% concordam totalmente que o desenvolvimento das atividades com a inserção das TDIC contribui de forma significativa para a aprendizagem. Nessa perspectiva, Zacariotti e Souza (2019) revelam que, na disciplina de Ciências, o uso das TDIC favoreceu a aprendizagem de 75% dos estudantes participantes, propiciando a assimilação dos conteúdos nas atividades. Martins *et al.* (2020) afirmam que os educandos que participaram da sua pesquisa recomendam a utilização das TDIC em sala de aula.

A análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) aplicada às questões abertas, que buscavam averiguar as percepções dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas, originou o corpus com as unidades de contexto elementar (UCEs) recortadas por tema. Estas emergiram em categorias agrupadas *a posteriori* por similaridade a partir da adoção do critério léxico. Na primeira pergunta, os estudantes foram questionados: “As atividades desenvolvidas contribuíram para seu aprendizado sobre a problemática dos resíduos sólidos? Se sim, escreva o que foi mais importante e/ou interessante para você.” A categorização aparece na Figura 3:

Figura 3 - Atividades mais relevantes para o aprendizado sobre os resíduos sólidos.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria primária</b>	<b>Subcategoria secundária</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	
Atividades mais relevantes para o aprendizado sobre os resíduos sólidos	Saída de campo		4	11,8	
	Temática dos resíduos sólidos	Destinação		4	11,8
		Separação		5	14,7
		Reciclagem		9	26,5
		Dados no município		2	5,9
		Desenvolvimento sustentável		3	8,9
	TDIC	Uso em sala de aula		1	2,9
		Gráfico		1	2,9
		Infográfico		1	2,9
		<i>Blog</i>		1	2,9
	Trabalho em equipe		2	5,9	
	Não contribuíram para o aprendizado		1	2,9	
	<b>Total</b>			<b>34</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborados pelos autores.

A subcategoria primária em destaque mostra a relevância das atividades desenvolvidas sobre a temática dos resíduos sólidos, especialmente no que se refere à reciclagem (26,5%),

separação (14,7%) e destinação (11,8%) dos resíduos sólidos. Embora essa categoria relacione-se com o conteúdo específico, as atividades propostas para desenvolvê-lo envolviam as TDIC. É perceptível que alguns estudantes fazem referência à relevância do uso das TDIC no espaço da sala de aula (2,9%), bem como a criação do gráfico (2,9%), infográfico (2,9%) e *blog* (2,9%), apontadas na subcategoria seguinte. A saída de campo (11,8%) realizada antes da aplicação das atividades com TDIC foi de grande valia para a introdução do assunto.

É notável o significado proporcionado por meio das TDIC ao aprendizado dos discentes quanto à temática proposta. Esses resultados ratificam-se com a pesquisa de Daniela *et al.* (2018), salientando que a integração apropriada e criativa das TDIC no ensino promove a EA e oferece possibilidade de desenvolvimento de recursos de acesso gratuito. Para Oliveira e Zotes (2020), os diferentes recursos tecnológicos propiciam subsídios positivos na promoção de conhecimentos acerca da EA e gestão dos resíduos sólidos.

Na Figura 4, apresenta-se a categorização das respostas sobre duas questões do mesmo questionário: “Você sentiu alguma dificuldade na realização das atividades? Se sim, qual?” e “Quais são os elogios e/ou críticas sobre as atividades até o momento?”. Optou-se em categorizar estas perguntas juntas devido ao enfoque de ambas na avaliação das atividades desenvolvidas.

Figura 4 - Avaliação das atividades desenvolvidas.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria primária</b>	<b>Subcategoria secundária</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Avaliação das atividades desenvolvidas	Dificuldades	Uso da tecnologia	4	4,5
		Preencher planilhas	1	1,1
		Aprendizado do conteúdo	1	1,1
		Não	26	28,9
	Elogios	Uso das TDIC	2	2,2
		Bem desenvolvidas	3	3,3
		Divertidas	4	4,5
		Interessantes	8	8,9
		Aprender coisas novas	7	7,8
		Trabalho em grupo	2	2,2
		Participativas	2	2,2
		Fáceis de executar	1	1,1
	Críticas	Nenhuma	27	30

		Manuseio do tablet (travando)	2	2,2
Total			90	100

Fonte: elaborados pelos autores.

A subcategoria secundária mais destacada revela que 28,9% dos discentes não enfrentaram dificuldades para a realização das atividades. Entre as dificuldades apresentadas, nota-se também que, para 4,5%, o uso dos recursos tecnológicos precisa ser aprimorado, uma vez que expressaram dificuldade no uso das TDIC. Isso pode estar relacionado ao perfil tecnológico deles, dado que a maioria dos discentes já está envolvido com as TDIC. Contudo, para alguns, representam apenas diversão e, desse modo, os discentes demonstram dificuldade em lidar com outros recursos tecnológicos. De modo semelhante, Daniela *et al.* (2018) ressaltam que a habilidade dos educandos em lidar com as TDIC influencia de forma significativa a atitude que eles têm diante destas tecnologias em sala de aula. Assim, ressaltam que essa habilidade pode contribuir para a sua participação ativa e eficaz no processo de aprendizagem.

A respeito dos aspectos positivos das atividades, os estudantes caracterizam-nas como: interessantes (8,9%), com aprendizados novos (7,8%) e divertidos (4,5%). Ainda, avaliam positivamente: o bom desenvolvimento das atividades (3,3%), trabalho em equipe (2,2%), o uso das TDIC (2,2%) e participação dos estudantes (2,2%). Nesse sentido, as TDIC propiciam oportunidades para fomentar a participação ativa dos estudantes (Daniela *et al.*, 2018), tornando a sala de aula um espaço mais atrativo para os discentes e preparando-os para o enfrentamento dos desafios atuais (Rocha, 2020).

A maioria dos estudantes não manifestou nenhuma crítica, enquanto somente 2,2% mencionaram o tablet travando. Essa experiência tecnológica dos discentes é considerada enriquecedora, logo, segundo Rocha (2020), configura uma nova forma de interação e possibilidade para o desenvolvimento do conhecimento. Ademais, a ação pedagógica “didaticamente intencional” com a incorporação das TDIC, como aplicada nessa pesquisa é corroborada por Santos e Zatonello (2019), proporcionando o envolvimento dos estudantes nas discussões atuais. Daniela *et al.* (2018) reiteram que, desse modo, desenvolvem-se habilidades digitais para a construção de uma sociedade sustentável, o que enriquece a experiência educativa e contribui para a formação ambiental dos discentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo aponta e discute alguns dados relevantes sobre a inserção das TDIC no processo educativo, objetivando avaliar as percepções dos estudantes acerca da utilização das

TDIC no ensino de Ciências e verificar o seu perfil tecnológico. A partir disso, algumas indicações podem ser elucidadas, como: perfil tecnológico, interesse dos educandos pelo uso das TDIC no âmbito escolar e avaliação de atividades propostas. Com relação ao primeiro, há clareza da proximidade dos estudantes com diversas ferramentas oferecidas pela tecnologia, e por meio disso, propôs-se o letramento digital, direcionando o manuseio das TDIC de modo intencional e pedagógico.

Ao utilizá-las nas aulas de Ciências, abordando especificamente a temática dos resíduos sólidos, caracterizou-se o êxito das TDIC na proposição das atividades através do interesse e participação ativa dos educandos. Os relatos dos estudantes apontam que os métodos com uso das TDIC instigam aprendizagens novas, de forma divertida e contextualizada.

Diante do exposto, os resultados dessa pesquisa manifestam as mudanças decorridas nas relações de produção de conhecimento por meio das TDIC, provocando novas formas de perceber e interagir com a realidade que, nesse caso, se refere aos resíduos sólidos. As TDIC, nesse contexto, potencializam a formação de discentes críticos e ativos na sociedade. Espera-se que esse estudo represente fomento para outras práticas educativas, em razão das TDIC proporcionarem uma abordagem diferenciada na educação.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo subsídio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARANHA, C. P.; SOUZA, R. C. de; JUNIOR, J. B. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências. **Revista Olhares e Trilhas**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 10-25, jan/abril. 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/article/download/48581/25945#page=10>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOESING, G. E.; LOPES, P. T. C. Inovação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática sobre metodologias ativas. **Revista Signos**, v. 43, n. 2, p. 218-234, 2022. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/3286>. Acesso em: 5 mar. 2023.

BRASIL, **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de->

[praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades](#). Acesso em 20 abr de 2022.

CONCEIÇÃO, J. H. C. da; VASCONCELOS, S. M. Jogos digitais no ensino de Ciências: contribuição da ferramenta de programação SCRATCH. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 11, n. 24, p. 160-185, dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1279>. Acesso em: 31 mar. 2023.

COSTA, R.D.A. **Ensino híbrido: integrando tecnologias digitais móveis ao ensino e aprendizagem de Anatomia Humana**. 2018. 138 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Canoas, 2018. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/323>. Acesso em: 31 maio 2023.

COYLE, C. E., SCHULMAN-GREEN, D., FEDER, S., TORAMAN, S., PRUST, M. L., PLANO CLARK, V. L.; CURRY, L. (2016). Federal Funding for Mixed Methods Research in the Health Sciences in the United States: Recent Trends. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 12, n. 3, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/305920261\\_Federal\\_Funding\\_for\\_Mixed\\_Methods\\_Research\\_in\\_the\\_Health\\_Sciences\\_in\\_the\\_United\\_States\\_Recent\\_Trends](https://www.researchgate.net/publication/305920261_Federal_Funding_for_Mixed_Methods_Research_in_the_Health_Sciences_in_the_United_States_Recent_Trends). Acesso em: 10 mar. 2023.

CRESWELL, J. W. (2015). **Revisiting mixed methods and advancing scientific practices**. In S. N. Hesse-Biber & R. B. Johnson (Eds.), *The Oxford handbook of multi-method and mixed methods research inquiry* (pp. 57–71). Oxford: Oxford University Press.

CABRAL, A. L. T.; LIMA, N. V. de; ALBERT, S. TDIC na educação básica: perspectivas e desafios para as práticas de ensino da escrita. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 58, n.3, p. 1134–1163, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/mxWFFT69DCSj5nvZYCv7PhM/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 23 mar. 2023.

DANIELA, L.; VISVIZI, A.; GUTIÉRREZ-BRAOJOS, C.; LYTRAS, M. D. Sustainable Higher Education and Technology-Enhanced Learning (TEL). **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3883>. Acesso em: 2 abr. 2023.

MARTINS, O. M.; SERRÃO, C. R. G.; SILVA, M. D. de B.; REIS, A. S. dos. O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. **Revista Ciências & Ideias**, v. 11, n.1, p. 216-233, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1280#:~:text=Portanto%2C%20concluiu%2Dse%20que%20o,efetiva%20destes%20durante%20as%20aulas>. Acesso em: 21 abr. 2023.

MATA, J. A. V. da; SILVA, V. AL de; MESQUITA, N. A. Ensino de química e TDIC na educação de jovens e adultos: o contexto de relações em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 94-114, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/11943>. Acesso em: 01 jun. 2023.

OLIVEIRA, F. J. de; ZOTES, L. P. Contribuições das tecnologias da informação e comunicação na educação ambiental em resíduos sólidos urbanos aos discentes da instituição pública de ensino. In: VIII Simpósio de Engenharia de Produção, v. 8, 2020. Disponível: [https://www.researchgate.net/publication/347631797\\_CONTRIBUICOES\\_DAS\\_TECNOLOGIAS\\_DA\\_INFORMACAO\\_E\\_COMUNICACAO\\_NA\\_EDUCACAO\\_AMBIENTAL\\_EM\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS\\_AOS\\_DISCENTES\\_DA\\_INSTITUICAO\\_PUBLICA\\_DE\\_ENSINO](https://www.researchgate.net/publication/347631797_CONTRIBUICOES_DAS_TECNOLOGIAS_DA_INFORMACAO_E_COMUNICACAO_NA_EDUCACAO_AMBIENTAL_EM_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_AOS_DISCENTES_DA_INSTITUICAO_PUBLICA_DE_ENSINO). Acesso em: 21 abr. 2023.

ROCHA, N. N. C. Letramento digital crítico no ensino fundamental - anos iniciais: realidade e desafios. 2020. 151p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação, Linguagem e Tecnologias) - Universidade Estadual de Goiás, Anapólis, 2020. Disponível em: <https://www.btdt.ueg.br/handle/tede/408>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SANTOS, P. K. dos; SCHWANKE, C.; MACHADO, K. G. W. Tecnologias Digitais Na Educação: Possibilidades Para O Desenvolvimento Da Educação Para a Cidadania Global. **Educação Por Escrito**, v. 8, n. 1, p. 129-145, jan.-jun. 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318031938\\_Tecnologias\\_digitais\\_na\\_educacao\\_posibilidades\\_para\\_o\\_desenvolvimento\\_da\\_educacao\\_para\\_a\\_cidadania\\_global](https://www.researchgate.net/publication/318031938_Tecnologias_digitais_na_educacao_posibilidades_para_o_desenvolvimento_da_educacao_para_a_cidadania_global). Acesso em 23 mar. 2023.

SANTOS, V. G. dos; ZANOTELLO, M. Ensino de Ciências e Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais da Educação Básica. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 19, p. 683–708, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12529>. Acesso em 21 abr 2023.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. de M. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 3, p. 429–438, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/xLqFn9kxxWfM5hHjHjxbC7D/#>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SILVA, J. B. da; ANDRADE, M. H.; OLIVEIRA, R. R. de; SALES, G. L.; ALVES, F. R. V. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780–791, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/838>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SILVA, J. B. da; SALES, G. L. Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 5, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3174>. Acesso em: 24 mar. 2023.

ZACARIOTTI, M. E. C.; SOUSA, J. L. dos S. Tecnologias digitais de informação e comunicação como recurso de mediação pedagógica. **Revista Observatório**, Palmas, v. 5, n. 4, p. 613-633, jul.-set. 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4674>. Acesso em 21 abr 2023.