

# O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação para divulgação científica em sala de aula

## RESUMO

**Gustavo Medeiros da Silva**

[gustavo.medeiroz.7@gmail.com](mailto:gustavo.medeiroz.7@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-3900-9040>

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Thiago Nunes Cestari**

[thiago.cestari@iffarroupilha.edu.br](mailto:thiago.cestari@iffarroupilha.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0003-4492-5649>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-Graduação em Informática em Educação, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Dioni Paulo Pastorio**

[dionipastorio@hotmail.com](mailto:dionipastorio@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-6981-5783>

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

**Muryel Pyetro Vidmar**

[muryel.vidmar@ufsm.br](mailto:muryel.vidmar@ufsm.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-1889-2815>

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

O presente estudo constitui-se de uma investigação bibliográfica, na qual realizou-se um levantamento sobre pesquisas educacionais que abordam o uso articulado entre tecnologias de informação e comunicação e a divulgação científica, sendo analisados dados dos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior entre os anos 2001 até 2022, com o objetivo de constatar quais as potencialidades dessa integração para o Ensino de Ciências e/ou o Ensino de Física em ambientes formais de ensino no Brasil. A partir de palavras chaves pesquisadas nos buscadores das revistas selecionadas, foram escolhidos artigos que passaram por uma nova filtragem conforme regras de inclusão e exclusão. Após a leitura, evidenciou-se a baixa publicação de trabalhos que relacionem as áreas estudadas para aplicação em espaços formais de ensino, o que acaba por corroborar com autores que apontam para a falta de preparo e domínio dos conhecimentos tecnológicos, associada à falta de estrutura adequada como os principais motivos para a não utilização das Tecnologias de Informação e da Comunicação em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências. TIC. Ensino de Física. Espaço Formal de Ensino.

## INTRODUÇÃO

No final de 2019, surgiram os primeiros casos do SARS-CoV-2, uma variante do Coronavírus, que acarretou uma pandemia e, ainda em janeiro de 2022, apesar da vacinação, continua presente em nosso meio. Como medida de segurança, no ano de 2020, as escolas acabaram sendo fechadas e as disciplinas presenciais da educação geral no Brasil, segundo a Portaria nº 343 que foi publicada pelo Ministério da Educação (MEC) em 17 de março de 2020, foram substituídas, de forma emergencial, por aulas remotas, que fizessem uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e tecnologias da informação e comunicação (TIC), pelo prazo que durasse a pandemia (BRASIL, 2020).

A pandemia acelerou a implementação das TIC na educação brasileira, obrigando as escolas, os professores e os alunos a uma rápida imersão em aulas remotas. O ensino de Física na educação básica, assim como todas as outras disciplinas, também foi afetado, com aulas remotas, os professores tiveram que superar problemas já existentes, como a precarização das salas de aula, a falta de conhecimento acerca do uso de instrumentos tecnológicos como computadores e notebooks, o domínio precário ou inexistente de softwares educacionais e mesmo a falta de acesso de muitos alunos em vulnerabilidade social a tecnologia e à *internet*. (BASTOS, 2021).

Com isso, os professores precisaram adaptar suas aulas para conseguir conciliar as dificuldades dos alunos com as disponibilidades tecnológicas (GARCIA; SOLTAU, 2021; KLEIN *et al.*, 2021; PAULA *et al.*, 2021). A aceleração desse processo causada pela pandemia acabou demonstrando a necessidade de que professores adquiram conhecimento tecnológico, pois já havia estudos que indicavam que um dos maiores problemas quanto à implementação das TICs em sala de aula seria a falta de conhecimentos tecnológicos por parte dos professores (COSTA *et al.*, 2012; VALENTE, 2018).

Todavia, o uso dessa ferramenta não é sugerido como uma novidade, já que diversos autores apresentam o seu uso como possibilidades para o ensino em sala de aula, que contemplem o uso de vídeos (VALENTE, 2018), de aplicativos e até mesmo de robótica em (D'ABREU; REIS, 2018), ambientes virtuais de aprendizagem e até mesmo as redes sociais (FREIRE; ARANTES; SILVA, 2018). Esses autores relatam sobre como essas práticas ocorriam, em menor frequência, antes da pandemia, devido a fatores como a falta de preparo dos professores e dificuldades nos saberes tecnológicos, no geral, sem iniciativas das escolas para auxiliar os professores, sendo as atividades executadas partindo, na maioria das vezes, como medidas individuais e isoladas de professores ou então através de parcerias com universidades, institutos federais e pesquisadores.

Para que os professores dominem as TICs e sejam capazes de compreender seu papel em sala de aula é necessário que eles tenham domínio entre Conhecimento do Conteúdo (CC) e Conhecimento Pedagógico (CP) para com os Conhecimentos Tecnológicos (CT) – que são compostos por todas as “[...] competências necessárias à mobilização das tecnologias” (COSTA *et al.*, 2012, p. 94). Essa articulação de saberes é necessária para os professores “[...] saberem como é que a tecnologia influencia os conteúdos que ensinam, bem como quais as estratégias pedagógicas gerais que mais beneficiarão destas novas ferramentas” (COSTA *et al.*, 2012, p. 95).

Faz-se necessário que os professores se atualizem e desenvolvam essas competências pois os alunos já nascem inseridos numa cultura digital, na qual, desde cedo detêm esse conhecimento, e quando em sala de aula, faz-se necessário a inclusão dessas tecnologias na didática docente pois isso gera fatores positivos na motivação dos alunos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê que:

Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. (BRASIL, 2018, p. 61).

A divulgação científica (DC), também tem papel importante segundo o documento norteador da educação brasileira, já que aparece como importante habilidade em diversas áreas do conhecimento. Na área de Ensino de Ciências ela aparece como uma habilidade da seguinte forma:

(EM13CNT303) Interpretar textos de DC que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (BRASIL, 2018, p. 559).

Observadas em separado, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), cujos significados apresentados na BNCC podem ser associados enquanto sinônimos à TICs, já que neste documento ora apresenta o termo TIC e ora TDIC para dissertar acerca da perspectiva de utilização de tecnologias para a educação, pressupõe-se que existe a mesma intenção ao citá-las, portanto, articulando-as com a DC, consideram-se como importantes ferramentas em sala de aula, mas destaca-se a necessidade de que sejam trabalhadas em harmonia e complementação, perspectiva esta trazida pela própria Base.

Essa perspectiva está presente nas competências específicas e habilidades da área por meio do incentivo à leitura e análise de materiais de DC, à comunicação de resultados de pesquisas, à participação e promoção de debates, entre outros. Pretende-se, também, que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias de informação e comunicação (TIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socio ambientalmente responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 552).

Pensando sobre essas práticas articuladas em sala de aula, diversos autores trazem a possível articulação entre as TICs e a DC. Haar (2018) relata uma atividade de avaliação por pares em que os discentes de uma turma cuja disciplina fora

ofertada *on-line* com a utilização de um AVA para a produção de uma atividade de avaliação por pares com a escrita de um texto de DC.

Outro exemplo de possibilidade de conciliação entre as TICs e a DC é o trazido por Costa e seus colaboradores, demonstrando que a utilização de recursos audiovisuais, informações disponibilizadas em websites de divulgação científica ou de estruturação do conhecimento (*webquests*), representações em três dimensões e programas educacionais desenvolvidos especificamente para o ensino das Ciências, são alternativas aos meios tradicionais que permitem aos alunos documentar a sua compreensão de um determinado campo conceitual. (COSTA *et al.*, 2012).

O presente trabalho parte do princípio de que a DC em sala de aula em sintonia com as TICs compõem uma prática educacional eficaz para buscar a alfabetização científica e contemplar parte das habilidades necessárias ao desenvolvimento dos discentes enquanto cidadãos. Dessa maneira, o objetivo deste artigo é investigar quais as potencialidades da integração das TICs para a DC em ambientes formais de ensino no Brasil, a fim de responder a seguinte pergunta: “Quais as potencialidades da integração das TICs para a DC em ambientes formais de ensino no Brasil?”.

### **DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO**

Atualmente, a divulgação da Ciência pode ocorrer de diversas maneiras, seja através de textos de DC, sites, revistas como Galileu e Superinteressante, vídeos no *Youtube* e até mesmo redes sociais como Facebook ou Twitter. O acesso aos conteúdos de DC de qualidade e em linguagem acessível é grande graças a popularização da Internet. Muitas pessoas têm assumido o papel de divulgador científico nas redes sociais, sejam professores, doutores, jornalistas, muitos têm contribuído para com a popularização da Ciência. Nesse sentido, Heller e Maurell (2019) alertam para a necessidade de verificar-se a qualidade desses materiais, pois muitas vezes eles podem acabar sendo feitos sem fidedignidade, ou sem fonte confiável, tornando-se assim canais de informações falsas.

O papel de divulgador científico está cada vez mais difundido, muitas vezes por pessoas com pouca ou nenhuma formação, mas que apenas gostam da Ciência, a estudam de forma informal e ficam deslumbrados com suas novidades e descobertas. Todavia, Carl Sagan (2006), afirma que existem duas classes que têm grande responsabilidade para que a DC aconteça de forma adequada e homogênea em todas as camadas da sociedade: os governantes e os cientista. Para ele, os pesquisadores e acadêmicos, acabam por, diversas vezes, cometerem o equívoco de pressupor que o público em geral “é demasiado ignorante [...] para compreender a Ciência, que [...] a divulgação é fundamentalmente uma causa perdida, ou até que essa tentativa equivale a confraternizar com o inimigo, quando não a francamente coabitar com ele” (SAGAN, 2006, p. 379) enquanto que os líderes das nações, estados e municípios, devem, por meio de políticas públicas educacionais, capacitar professores e ofertar programas de alfabetização e letramento científico, a fim de fomentar o debate e diálogo de tópicos científicos dentro da escola e da comunidade escolar, bem como garantir maior tempo em aula para uma maior valorização do ensino interdisciplinar de disciplinas como Ciências, história e matemática.

Existem diversas pseudociências presentes na sociedade, muitas delas perambulando na Internet, seja por meio de grupos do *Facebook* ou do *WhatsApp*, as quais acabam sendo difundidas e causando diversos problemas na sociedade, tanto por serem simples fake News ou desinformações que atrapalham o julgamento e discernimento sócio-político dos leitores, quanto como as falsas alegações de que a terra é plana ou os charlatões trazendo à tona cirurgias quânticas, fato é que esse é um problema real da sociedade brasileira, e, perante tanta informação falsa e não comprovada, compreende-se como necessário mais ações de DC nos espaços escolares, sendo, portanto, uma função do professor ser, muitas vezes, o primeiro contato dos jovens com um divulgador científico (SAGAN, 2006; HELLER; MAURELL, 2019; MACHADO *et al.*, 2021).

A partir disso, Sagan (2006) afirma que uma das maneiras mais eficientes de realizar a DC é através de um uso articulado entre as tecnologias e o ensino dos conhecimentos específicos, possibilitando aos discentes “[...] ruminar a informação, seguir o próprio ritmo, rever as partes mais difíceis, comparar os textos, compreender em profundidade” (SAGAN, 2006, p. 379). Sendo assim, cabe ao docente, amparado por seus conhecimentos científicos necessários e também por políticas públicas voltadas para uma valorização e fortalecimento da educação, a função de auxiliar os alunos em seu processo de alfabetização científica, para que se desenvolvam como cidadãos conscientes, letrados e alfabetizados em todos os mais amplos sentidos, adquirindo assim consciência de seu papel social enquanto sujeito político.

O debate acerca do nível de alfabetismo científico (AC) em alguns países gerou a realização de diversos estudos a fim de mensurar esses níveis. Os autores consideraram a AC a partir da definição de que ela “refere-se à capacidade do indivíduo de ler sobre, compreender e expressar uma opinião sobre questões científicas.” (MILLER, 1983, p. 30) e, por consequência, um indivíduo que detém o domínio da alfabetização científica é caracterizado por apresentar uma atitude científica, evidenciada por uma disposição em modificar suas opiniões com base em novas evidências, pela busca incessante pela verdade, sem preconceitos, pelo entendimento das relações de causa e efeito, pela prática de basear seu julgamento em fatos e pela habilidade de distinguir entre fatos e teorias. (NOLL; HOFF apud MILLER, 1983, p. 30-31).

Considerando-se a realidade brasileira, percebe-se o quão distantes estamos dessa tão sonhada realidade. Ivanissevich (2009, p. 4) afirma que o “[...] sistema de ensino – que não oferece ao aluno o conhecimento e a crítica indispensáveis para formar seu próprio pensamento e enfrentar com êxito os problemas futuros – ainda prevalece no país”. Diante da realidade brasileira, da falta de investimento e do sucateamento da educação, compreende-se o potencial da Ciência como instrumento de inclusão e ascensão social da população, e sua popularização deveria chegar em todas as camadas socioeconômicas.

No Brasil, essa é uma tarefa árdua, uma vez que nosso ensino básico é insuficiente e existe um distanciamento considerável entre a comunidade científica e a população. Além de faltarem professores capacitados para ensinar, de forma interdisciplinar e crítica as disciplinas que compõem os currículos escolares. Outros fatores que pioram ainda mais a situação da DC no Brasil é a falta de valorização por parte da comunidade científico-acadêmica acerca da ideia de reservar um espaço para divulgar suas pesquisas por meio de conteúdo acessível,

e também a forma como os meios de comunicação não veem a Ciência e a educação como temas lucrativos. (IVANISSEVICH, 2009).

Constatam-se então algumas apropriações entre os discursos de Sagan (2006) e Miller (1983) e as constatações feitas por Ivanissevich (2009). Enquanto Miller nos define o que é o AC, Sagan apresenta como fundamental o desenvolvimento de ações em espaços formais de ensino que tragam maior enfoque na AC tanto para o ambiente escolar quanto para a sociedade em geral, pois, para ele, a AC proporciona a liberdade, que deve ser um dos objetivos da educação, e que, segundo Ivanissevich, justifica, com dados preocupantes, a necessidade de um debate que abranja desde a formação de professores, perpassa pela organização escolar e do desenvolvimento dos pesquisadores, até que chegue na sociedade em geral, pois os dados apresentados demonstram que os objetivos de emancipação, criticidade e liberdade a partir da educação e AC estão longe de ser alcançada no país.

### **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM ESPAÇOS FORMAIS DE ENSINO**

Com a evolução das tecnologias, do celular, dos computadores, da Internet e da informação cada vez mais rápida e de fácil acesso, os alunos também mudaram. Seja na forma como veem a educação, como buscam leituras não mais em livros, mas agora em telas e mídias digitais, e como, muitas vezes, os vídeos disponíveis em plataformas como o *Youtube* são fontes de informação. Para esses alunos, o conteúdo tem de ser dinâmico e as ferramentas em sala de aula devem atualizar-se, e com isso também o professor deve buscar formas de adaptar-se a esse cenário, a esse novo público. (VALENTE, 2018; SILVA *et al.*, 2020).

Igualmente, as profissões e o mundo do trabalho têm se atualizado, e não são mais como antigamente, os novos profissionais precisam desenvolver novas características, o saber básico aparentemente já não é o suficiente. Diante do processo conhecido como a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, a educação modifica-se para gerar adequar-se aos novos requisitos da sociedade quanto à formação de profissionais e cidadãos nesse mundo digital (SILVA; DEMO, 2020). Os autores ainda destacam que a sociedade da informação necessita que os processos educacionais evoluam, sejam abordados de formas que instiguem o aluno e supram suas necessidades, todavia, as instituições de ensino ainda se caracterizam por oferecer uma educação de cunho tradicional, na qual o processo de aprendizagem é baseado na transmissão de informações pelo professor, apoiado em um currículo desenvolvido para atender às necessidades de uma época em que a tecnologia digital ainda não desempenhava um papel preponderante no contexto educacional. (VALENTE, 2018).

Essa perspectiva é corroborada ainda por Führ (2018), quando ele destaca que no Brasil, observa-se um cenário no qual é evidente a falta de investimento em educação por parte das autoridades políticas, o que resulta na exclusão de uma grande parcela da juventude produtiva da sociedade devido à falta de qualificação profissional. É urgente que sejam atendidas as demandas básicas de infraestrutura, recursos tecnológicos, capacitação, remuneração e segurança para que os professores possam desenvolver seus projetos pedagógicos e de pesquisa e, assim, promover a melhoria do sistema educacional brasileiro.

Uma das possibilidades apontadas para suprir essa necessidade da Educação 4.0 é a utilização das TICs na sala de aula, seja através do uso de softwares, vídeos e atividades diversas. Contudo, Ressalta-se que, mesmo diante da comprovada necessidade da inclusão das TICs nos espaços formais de ensino, a decisão de usá-las ou não continua sendo do professor, que, entre outras coisas, inclui o reconhecimento do uso de computadores em sala de aula para ter uma visão positiva dos potenciais efeitos dessas ferramentas no desempenho acadêmico dos alunos. (COSTA *et al.*, 2012).

A sala de aula é um espaço formal de ensino, que também pode abranger-se para além dela, como em todo o espaço escolar. Segundo Cascais e Terán (2014), a educação formal é caracterizada por ocorrer em um ambiente específico, ou seja, é institucionalizada e pautada por um conjunto de conteúdo a serem abordados. Trata-se da modalidade de ensino que se desenvolve no espaço escolar institucionalizado, onde há um currículo a ser seguido, normas a serem cumpridas e cujo objetivo principal é proporcionar a aprendizagem dos estudantes. Considerando os espaços formais, cabe ao professor a decisão de utilizar-se das TICs e da DC em sala de aula.

Diante de uma sociedade globalizada, com o excesso de informação encontrada nas redes sociais e a quantidade de dados a que somos submetidos diariamente, é importante que, em um contexto escolar, as TICs sejam vistas como parceiras da DC e do professor para auxiliá-lo em suas aulas, podendo assumir funções como o combate às informações falsas e a auxiliar no processo de AC. Nesse sentido, Dantas e Deccache-Maia (2020) ressaltam a importância das TICs como parceiras para a DC e destacam a importância de ser cauteloso devido ao fato de a produção de conteúdos nas redes não seguirem os mesmos princípios da Ciência. Reis e seus colaboradores (2017) afirmam ser fundamental o papel do professor no uso das TICs e que sua utilização deve ser de maneira cuidadosa e fundamentada para contribuir com o aprendizado dos discentes.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica, que é a “[...] pesquisa feita com base em textos, como livros, artigos científicos, ensaios críticos, dicionários, enciclopédias, jornais, revistas, resenhas e resumos” (LAKATOS; MARCONI, 2017, p. 33). Para Gil (2018, p. 28), apresenta como vantagem “[...] o fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”, todavia o autor aponta a necessidade de delinear criteriosamente as fontes em que esses dados serão pesquisados, analisando-as cuidadosamente.

Portanto, a fim de investigar como a DC é realizada em espaços formais de ensino (EFE) utilizando-se das TICs no Brasil foram usados os seguintes critérios para a seleção dos periódicos a serem pesquisados: a revista deve ser de publicação nacional, possuir Qualis A1, A2 ou B1, estar acessível de forma online e indicar em seu escopo relação com o Ensino de Ciências e/ou Ensino de Física. Foram utilizados como termos de busca nos periódicos as seguintes palavras-chave: "TIC" e "DC"; os quais foram inseridos, em conjunto, nos próprios buscadores dos periódicos escolhidos. O período de estudo da pesquisa foi entre os anos 2001 e 2022.

As publicações obtidas por meio dessas buscas foram identificadas e selecionadas. Inicialmente foram analisados os títulos, palavras-chave e resumos desses trabalhos, classificando-os com relação à sua inclusão ou exclusão diante dos critérios listados. Após a primeira busca, os artigos encontrados nos periódicos passaram por uma seleção seguindo critérios de inclusão e critérios de exclusão para dar seguimento à análise.

Utilizou-se como critérios de inclusão:

- possuir relação direta com DC em ambientes formais de ensino;
- voltar-se à Educação Básica (EB) ou Ensino Superior (ES);
- relatar experimentos, atividades e/ou ações didáticas para o Ensino de Ciências.

Foram considerados como critérios de exclusão:

- ser de natureza exclusivamente teórica (revisão de literatura);
- possuir relação direta com DC em espaços não formais de ensino;
- relacionar-se à formação inicial ou continuada de professores.

## RESULTADOS

Ao todo foram selecionados 26 periódicos, sendo 3 de Qualis A1, 15 de Qualis A2 e 8 de Qualis B1, conforme classificação vigente do período de 2016, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Utilizando-se dos termos de busca Tecnologias de Informação e Comunicação e Divulgação Científica nos periódicos selecionados, foram encontrados 28 trabalhos, desses, apenas um foi classificado na segunda seleção, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Trabalhos selecionados por Etapa

Periódico	Estrato	E1	E2
Alexandria	A2	1	0
Cad. Bras. de Ensino Física	A2	3	0
Dynamis	A2	1	0
IENCI	A2	4	0
Rencima	A2	3	1
Revista Acta Scientiae	A2	2	0
RBECT	A2	12	0
RBPEC	A2	2	0
Revista Ciências & Ideias	B1	1	0
RENTE	B1	0	0

Fonte: Autoria própria (2017).

Após essa pesquisa, os 28 trabalhos encontrados foram lidos e passaram por uma segunda seleção, sendo filtrados segundo os critérios de inclusão e exclusão supra apresentados. Após aplicação dos filtros, encontrou-se apenas um artigo que atende aos critérios de inclusão e exclusão, o trabalho aprender gravitação através da geometria dinâmica de Henriques e seus colaboradores (2012).

O trabalho encontrado, cujo título é “Aprender gravitação através da geometria dinâmica”, investiga as possibilidades de DC por meio de atividades em aulas de Ciências, utilizando-se de TICs por meio de aplicativos de geometria dinâmica como, por exemplo, o GeoGebra. O nível de ensino abordado refere-se aos estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública.

Os temas abordados foram Leis de Gravitação Universal e a Geometria Euclidiana, com pressupostos fundamentados em ideias de que o estudante é o agente curricular significativo, buscando contextualizar e apresentar os campos semânticos para abordar alguns modelos científicos de modo a reavaliar espaço e tempo essenciais à (auto)formação nas Ciências Naturais e na Matemática (HENRIQUES *et al.*, 2012). Os objetivos do trabalho são:

- a) Inserir o estudante de ensino médio nas atividades de pesquisa científica;
- b) Investigar possibilidades de DC através de atividades em aulas de Ciências no Ensino Fundamental, com uso de TICs;
- c) Implementar uma nova metodologia de ensino de tópicos de Ciências/Física (ligados à Gravitação), por meio da criação de aplicativos em softwares de Geometria Dinâmica;
- d) Estimular a prática da pesquisa e da DC no âmbito escolar, envolvendo os alunos como protagonistas nesta prática (HENRIQUES *et al.*, 2012, p. 164-165).

A estratégia utilizada pelos autores foi a elaboração de vídeos e hipertextos juntamente com o uso do aplicativo GeoGebra, fomentar uma discussão com os alunos dos anos finais acerca do pensamento lógico e crítico relacionando os estudos abordados com os fenômenos das Leis de Gravitação e suas diferentes maneiras de representações gráficas, com o objetivo de estimular o desenvolvimento do pensamento dos estudantes acerca dos fenômenos de Gravitação e suas diversas formas de representação gráfica. Tais tarefas estão de acordo com as recomendações contidas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Com relação aos avanços na área estudada, constatou-se o baixíssimo número de trabalhos aplicados na educação básica, sendo encontrado apenas um trabalho com o filtro selecionado

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de investigar possíveis aproximações entre as TICs e a DC e seu uso em sala de aula, o presente trabalho propôs-se a busca nos periódicos avaliados pela CAPES como qualis A1, A2 e B1 com escopo como sendo de Ensino de Física e/ou Ensino de Ciências trabalhos aplicados que abordam sobre a articulação do uso de TICs e DC em EFE. A seleção foi feita em duas filtragens, sendo encontrados, ao todo, 28 trabalhos, dos quais 27 não foram aprovados na segunda filtragem. Desses, alguns abordavam questões acerca da temática pesquisada voltada para a formação de professores, filtro esse que pode ser explorado em trabalhos futuros pois, apesar de todos os benefícios apontados acerca da utilização das TICs em sala de aula, percebeu-se a baixa utilização da mesma em parceria com ideias de DC, o que pode ser reflexo de um eventual domínio tecnológico e científico dos professores da educação básica, questões pertinentes que estão presentes na fala de alguns dos autores citados neste trabalho.

O estudo em questão demonstra a necessidade de novas aplicações acerca da temática estudada, a fim de pesquisar-se e publicar-se sobre as práticas educativas desenvolvidas no âmbito escolar formal que articulem entre as TICs e a DC, pois o baixo número de trabalhos encontrados aponta que pouco tem sido feito para relacionar os assuntos e realizar a execução em sala de aula, pois essa articulação pode trazer diversos potenciais para a educação pública e o Ensino de Ciências e Ensino de Física.

Por fim, como sugestão de trabalhos futuros, têm-se a possibilidade de buscar-se eventos na área de Ensino de Física, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física, Simpósio Nacional de Ensino de Ciências, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, pois, por se tratarem de eventos, muitas vezes suas propostas são de divulgação de resumos e apresentação de trabalhos que tragam maior possibilidade de haver relatos envolvendo as temáticas aqui investigadas.

# The use of Information and Communication Technologies for scientific divulgation in the classroom

## ABSTRACT

The present study consists of a bibliographic investigation, in which a survey was carried out on educational research that addresses the articulated use of information and communication technologies and scientific dissemination, analyzing data from the journals of the Coordination for the Improvement of Level Personnel. Superior between the years 2001 to 2022, with the objective of verifying the potentialities of this integration for Science Teaching and/or Physics Teaching in formal teaching environments in Brazil. From keywords researched in the search engines of the selected journals, articles were chosen that underwent a new filtering according to inclusion and exclusion rules. After reading, it was evidenced the low publication of works that relate the areas studied for application in formal teaching spaces, which ends up corroborating with authors who point to the lack of preparation and mastery of technological knowledge, associated with the lack of structure as the main reasons for not using Information and Communication Technologies in the classroom.

**KEYWORDS:** Science Teaching. ICT. Physics Teaching. Formal Teaching Space.

## NOTAS

Acerca da contribuição dos autores: Gustavo Medeiros da Silva foi responsável por participar de todas as etapas do trabalho, incluindo a definição do tema, a revisão bibliográfica, a análise dos resultados e a redação do texto final. Thiago Nunes Cestari coletou dados, participou da escrita do texto e revisão gramatical e contribuiu para a análise dos resultados. Dioni Paulo Pastorio participou da revisão bibliográfica e da análise crítica dos resultados obtidos, além de colaborar na redação do texto final. Muryel Pyetro Vidmar contribuiu para a análise estatística dos dados e na revisão do texto. É importante destacar que essa distribuição de tarefas permitiu que a equipe trabalhasse de forma colaborativa e eficiente, garantindo a qualidade e a originalidade do artigo científico produzido.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, A. L. P. **Uma proposta de utilização de um jogo de celular como ferramenta auxiliar para o ensino de Física em tempos de pandemia**. 2021. 43 f. Monografia (Licenciatura em Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2020.

CASCAIS, M. D. G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em tela**, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014.

COSTA, F. A.; RODRIGUES, C.; CRUZ, E.; FRADÃO, S. **Repensar as TIC na educação: o professor como agente transformador**. Carnaxide, PT: Santillana, 2012.

D'ABREU, J. V. V.; REIS, J. C. dos. Robótica pedagógica no NIED: contribuições e perspectivas futuras. *In*: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. p. 258-278.

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE -MAIA, E. Divulgação científica no combate às fake news em tempos de covid-19. **Research, Society and Development, Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e797974776, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4776>. Acesso em: 12 jun. 2022.

FREIRE, F. M. P.; ARANTES F. L.; SILVA, A. C. da. Ambientes virtuais de aprendizagem, redes sociais e suas interfaces. *In*: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. p. 180-209.

FÜHR, R. C. O dilúvio digital e seus impactos na educação 4.0 e na indústria 4.0. **Investigação em Governança Universitária: Memórias**, v. 188, p. 37 – 54, 2018.

GARCIA, B. F.; SOLTAU, S. B. **Física solar: uma experiência de ensino remoto durante a pandemia**. **Research, Society and Development, Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e49910313495, mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13495>. Acesso em: 10 maio 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2018.

HAAR, E. ter. Avaliação por pares em grande escala: um estudo de caso. *In*: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. p. 210-228.

HELLER, B.; MAURELL, J. R. P. O desenvolvimento de um e-book para identificar fake news: o bibliotecário como mediador na criação de critérios de avaliação da informação. **RENOTE**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 17, n. 3, p. 488–497, dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99532>. Acesso em: 10 jun. 2022.

HENRIQUES, M. D.; UCHOAS, P. D.; SILVA, L. J. da. Aprender Gravitação Através Da Geometria Dinâmica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Cruzeiro do Sul Educacional, v. 3, n. 3, p. 161–167, dez. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/revista.v3i3.369>. Acesso em: 10 jun. 2022.

IVANISSEVICH, A. A missão de divulgar ciência no brasil. **Ciência e Cultura, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, v. 61, n. 1, p. 4–5, 2009.

KLEIN, P. et al. Studying physics during the COVID-19 pandemic: Student assessments of learning achievement, perceived effectiveness of online recitations, and online laboratories. **Physical Review Physics Education Research**, American Physical Society (APS), v. 17, n. 1, mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducre.17.010117>. Acesso em: 12 jun. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017.

MACHADO, M. M.; SILVA, G. M.; FONTELLA, L. G. Letramento científico e percepções populares: uma análise sobre conhecimentos de ciência e pseudociência. **Ciência e Natura**, v. 43, p. e92–e92, 2021.

MILLER, J. D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus**, JSTOR, p. 29–48, 1983.

**Recebido:** abril 2023.

**Aprovado:** maio 2023.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v7n2.16851>.

**Como citar:**

SILVA, G. M.; CESTARI, PASTORIO, T. N. D. P.; VIDMAR, M. P. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação para divulgação científica em sala de aula. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 7, n. 2, p. 587-599, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/16851>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Joyce Frade Alves do Amaral

Instituto Oswaldo Cruz - IOC/Fiocruz. Secretaria do Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Ensino de Biociência e Saúde. Avenida Brasil, 4365, Pavilhão Arthur Neiva, Manguinhos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

