

USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NO ENSINO-APRENDIZADO DE CIÊNCIAS

Juliana Bezerra da Silva ¹
Julieta Beserra da Silva ²

RESUMO

A relação entre ciência e tecnologia é fundamental na sociedade contemporânea, proporcionando avanços em diversas áreas como saúde, alimentação, energia, transporte, meio ambiente, dentre outros, e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população. A tecnologia está associada ao conhecimento científico, de modo que os termos ciência e tecnologia são complementares, imprescindível para o progresso e desenvolvimento econômico, social e ambiental. Os alunos estão inseridos no mundo digital e cabe as instituições de ensino encontrar meios para desenvolver competências e habilidades associadas ao uso da tecnologia na educação. O trabalho proposto se justifica pela importância da educação científica mediante a interação e incorporação de recursos tecnológicos no âmbito escolar, como ferramenta para a formação de cidadãos críticos, autônomos e participativos. Neste contexto, este estudo tem como objetivo geral analisar o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como ferramenta de ensino/aprendizagem na disciplina de ciências, com os seguintes objetivos específicos: descrever a evolução das ferramentas tecnológicas utilizadas no contexto educacional; apresentar os aplicativos utilizados nas aulas de ciências, no ensino fundamental, na abordagem dos conteúdos plantas e sistemas do corpo humano; e divulgar as atividades realizadas pelos alunos do 7º e 8º ano durante a VII Feira de Ciências, da Escola Jean Piaget. Esses recursos conduz novidades pedagógicas, já que utiliza ferramentas para o ensino-aprendizado tornando-se mais dinâmico e instigante para o docente. O uso das TDICs na área educativa retrata um desafio para os docentes, exigindo métodos e planejamentos diferenciados para o ensino.

Palavras-chave: Conhecimento, Aplicativos educacionais, Recursos tecnológicos, Ferramentas digitais, Prática Pedagógica.

INTRODUÇÃO

A contemporaneidade é marcada pela relação direta entre ciência e tecnologia à medida que proporciona avanços nas áreas da saúde, alimentação, energia, transporte, meio ambiente, dentre outros, contribuindo para à qualidade de vida da sociedade.

Nesse sentido, a ciência pode ser definida como “conhecimento certo e adquirido daquilo que existe, de seus princípios e de suas causas, especialmente se for obtido pela experiência e pelo estudo...” (BIDERMAN, 2007, p. 2021). Ou seja, a ciência é algo

¹ Licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Belo Jardim - FBJ, Pós-Graduada em nível de especialização: Saúde pública e o Ensino de Biologia, FACOL – Faculdade Osmar Lins, julyana_bezerra06@hotmail.com.

² Licenciatura em Ciências Biológicas – UPE, Especialização em Gestão Ambiental – UPE e Mestranda no PRODEMA – UFPE, juli_bes@hotmail.com.

consistente, buscando levantar hipóteses, produzindo verdades para melhor compreender o mundo e tentando conhecer a relação vida e ambiente.

De acordo com Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009) a tecnologia está associada ao conhecimento científico, de modo que os termos ciência e tecnologia são complementares, fundamentais para o progresso e desenvolvimento da sociedade. Em virtude da necessidade de formar cidadãos críticos, conscientes do seu papel na sociedade e aptos para transformar a realidade, a ciência e a tecnologia foram introduzidas no contexto educacional.

Diante desse cenário, a escola torna-se um ambiente propício para a interação, troca de informações e construção do conhecimento, com os alunos inseridos no mundo digital, por meio do uso constante dos recursos tecnológicos. Sendo assim, as instituições de ensino devem encontrar meios para desenvolver competências e habilidades associadas ao uso da tecnologia na educação.

Soares *et al* (2015) define as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como um embasamento tecnológico que permite a partir de equipamentos, programas e mídias, a articulação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, contribuindo para a transmissão de conteúdo, entre seus integrantes e expandindo as possibilidades pelos meios tecnológicos.

O trabalho proposto se justifica pela importância da educação científica mediante a interação e incorporação de recursos tecnológicos no âmbito escolar, como ferramenta para a formação de cidadãos críticos, autônomos e participativos.

Diante deste cenário, este estudo tem como objetivo geral analisar o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como ferramenta de ensino/aprendizagem na disciplina de ciências, com os seguintes objetivos específicos: descrever a evolução das ferramentas tecnológicas utilizadas no contexto educacional; apresentar os aplicativos utilizados nas aulas de ciências, no ensino fundamental, na abordagem dos conteúdos plantas e sistemas do corpo humano; e divulgar as atividades realizadas pelos alunos do 7º ano e 8º ano durante a VII Feira de Ciências, da Escola Jean Piaget.

METODOLOGIA

Para realização deste artigo foi necessário uma revisão bibliográfica em livros, periódicos e artigos científicos. Nesta fase, é característico analisar obras que estão acessíveis

e abordam os conteúdos científicos, dando um alicerce teórico e metodológico para desenvolver a pesquisa. (PRODANOV; FREITAS, 2013)

Nesse estudo foi realizado um relato de experiência, sob o ponto de vista de seus objetivos, com caráter descritivo, “quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles”, conforme PRODANOV e FREITAS (2013, p. 51). A abordagem é de cunho qualitativa, com o intuito de compreender os fenômenos estudados, como as ações dos indivíduos ou grupos, em seu contexto social, interpretando-os sob a perspectiva dos próprios atores, sem preocupar-se com a representatividade numérica. (GUERRA, 2014)

As atividades descritas neste artigo foram realizadas no ano de 2021 com duas turmas: 7º ano compostas por 14 alunos (07 meninos e 07 meninas) e 8º ano composta por 15 alunos (04 meninos e 11 meninas), entre 13 e 14 anos, do ensino fundamental anos finais, da Escola Jean Piaget - EJP, rede particular de ensino, localizada no município de Lajedo, Agreste Meridional de Pernambuco.

Na grade de horário para o ensino fundamental anos finais, são oferecidas 3 aulas de ciências ao longo da semana, com 50 minutos de duração. No 7º ano a temática escolhida para desenvolver as atividades foi plantas (órgão vegetativos e órgãos reprodutivos), enquanto no 8º ano o conteúdo foi órgãos (sistema circulatório, sistema nervoso, sistema reprodutor, sistema urinário e sistema digestório).

No primeiro momento ocorreu a abordagem teórica dos conteúdos, utilizando como ferramentas metodológicas o livro, o notebook e o data show; em seguida, a apresentação dos App PlantNet e Órgãos 3D; e por fim, para verificação da aprendizagem, foram disponibilizados alguns exercícios para a turma.

O encerramento das atividades ocorreu na forma de exposição durante a VII Feira de Ciências da EJP com o tema: “Transversalidade da Ciência e Tecnologia e Inovações para o Planeta”, para um público estimado de 150 pessoas. É importante salientar que foram adotadas medidas de proteção, individual e coletiva, para evitar propagação do coronavírus.

As imagens expostas foram tiradas ao decorrer das atividades práticas, em sala de aula e durante a VII Feira de Ciências, com o consentimento da equipe gestora e coordenação.

FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO

A incorporação do computador no âmbito educacional provocou uma transformação na nossa concepção de ensino-aprendizagem, a versatilidade para o uso deste equipamento

mostrou a utilidade desta tecnologia na educação. Conforme Gomes e Moita (2016), o computador é uma ferramenta que possibilita apresentar múltiplos trajetos na construção da aprendizagem, contudo, para que isso ocorra, o docente deve adotar o papel de mediador dos conhecimentos.

Os indivíduos utilizam os computadores como um instrumento auxiliar para fazer as suas atividades, como pesquisas, um complemento para a utilização dos livros. Nesse sentido, esta ferramenta tem a capacidade de guardar, receber e processar as informações de maneira organizada. Similar a função do computador podemos citar os notebooks, netbooks e tablets, incomuns no ambiente da educação básica e mais frequente na educação superior.

No meio pedagógico, um dos principais recursos tecnológicos utilizados nas aulas é o data show, um equipamento com um custo elevado, mas com um grande benefício e dinamismo para as aulas. Conforme Alecrim (2007), o data show é um refletor que possibilita exibição de vídeos com a utilização da tela do computador, celular ou outros dispositivos, proporcionando uma melhor visualização e ampliação de slides, fotos, entre outros recursos que estão disponíveis no aparelho.

Atualmente, uma tendência nas salas de aula são as lousas digitais, uma ferramenta que possibilita a interação e conversão de mídias. A lousa digital propicia configurações que colabora na elaboração de metodologias criativas e dinâmicas para a aula, com o intuito de colaborar com o ensino-aprendizado dos alunos. Da mesma forma, ela pode ser um agente facilitador para os professores, com a vantagem de ter acesso a internet, a vídeos, gravar as aulas e a interação na tela, como por exemplo, escrever e desenhar. “A lousa digital, por apresentar uma tecnologia híbrida, permite explorar os sentidos da visão, audição e tato”. (BUBA; BAIS, 2013, p. 03)

Outro dispositivo que se enquadrado no meio educacional foi o celular, verdadeiro computador portátil, interligado a internet, com inúmeros recursos internos, capaz de filmar, tirar fotos, produzir montagens, gravar áudio, além de oferecer uma grande variedade de acesso a aplicativos e programas.

Para Coscarelli (2002) os recursos audiovisuais incentivam os estudantes a desenvolverem habilidades intelectuais e de colaboração, uma vez que há um maior interesse em aprender e buscar determinadas informações. Para o docente, esses dispositivos facilitam o acesso rápido à diversas informações, maior comunicação com os alunos e meios diversificados para a pesquisa.

Nesse contexto, a própria Base Nacional Comum Curricular - BNCC destaca na quinta competência geral a importância da tecnologia, afirmando que o discente deve

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 7)

No tocante a área de ciências da natureza e, por consequência, para o componente curricular ciências, os alunos devem desenvolver competências específicas, e a terceira menciona a tecnologia com o objetivo de

analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 320)

Nesse sentido, é possível perceber que a tecnologia contemplada na BNCC tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, contudo, sua utilização deve ser feita de forma consciente, crítica e responsável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso do computador mostram que esta tecnologia pode ser bastante útil no processo de ensino-aprendizado. O contexto histórico evolutivo dos softwares apresenta seus primeiros programas no campo educacional de versões computadorizadas do que acontece na sala de aula (VALENTE, 1993). Inicialmente, os alunos poderiam ter acesso as TDICs no laboratório da escola por meio de computadores e netbooks.

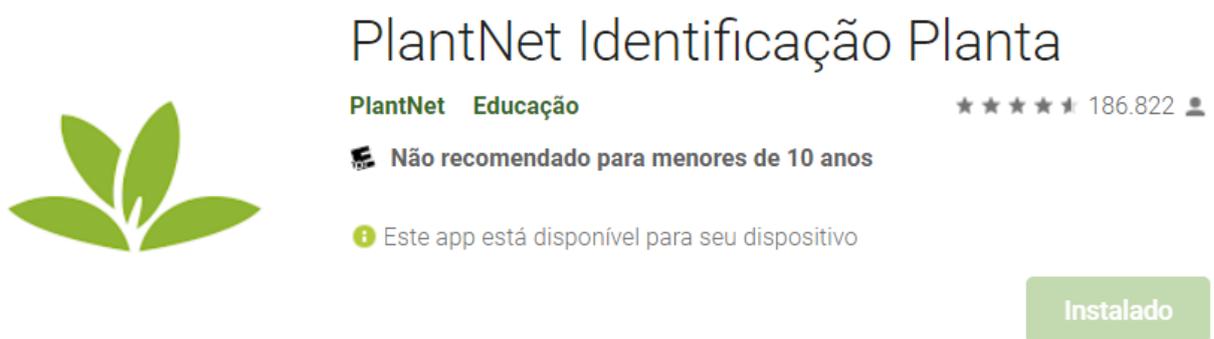
Atualmente, os indivíduos têm acesso a uma vasta quantidade de informações e de recursos tecnológicos que influenciam no seu estilo de viver, de estudar, de aprender e de pesquisar. Nessa perspectiva, os aplicativos educacionais podem ajudar a transformar a realidade da sala de aula, ampliando o espaço de aprendizagem para o ambiente virtual e permitindo novas possibilidades de estudos.

De acordo Gomes e Bourscheld (2017), aplicativos são programas que podem ser feitos download em aparelhos digitais, normalmente em aparência de jogos, para desenvolver uma forma lúdica, contam com a interação de áudios e imagens com a finalidade de atrair a atenção e dar suporte e o embasamento para aprendizado, pois apresentam conteúdos vivenciados em sala de aula.

Na área de ciências foi possível utilizar os seguintes Apps para potencializar o ensino-aprendizado que estão disponíveis para download nos serviços de distribuição digital dos sistemas operacionais.

A PlantNet (Identificação de plantas) integra uma sistematização que possibilita a identificação automática de plantas a partir de fotos comparando com as imagens de um banco de dados botânicos, conforme a figura 1. Os resultados permitem encontrar o nome científico de uma planta, se esta for suficientemente ilustrada na base de referência.

Figura 1 – Interface do App PlantNet



Fonte: Play Store, 2021.

Na turma do 7º ano, a temática planta é abordado a partir da evolução dos grupos (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), sementes, ecossistemas e a diversidade das plantas.

Conforme BRASIL (2018), para o 7º ano, a unidade temática foi “Vida e evolução”; tendo como objetos do conhecimento: “Diversidade de ecossistemas” e “Fenômenos naturais e impactos ambientais”; e as habilidades da BNCC exploradas na turma foram:

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

Na figura 2, a esquerda, os alunos estão utilizando o App PlantNet para identificar plantas trazidas para sala de aula com o intuito de verificar as informações botânicas dos exemplares; e a direita, eles estão apresentando as pesquisas na VII Feira de Ciências. Essa

atividade favoreceu a interdisciplinaridade entre as áreas das ciências da natureza e das ciências humanas, envolvendo a interação com outras turmas.

Figura 2 – Apresentação do App para identificação de plantas.



Fonte: Juliana Bezerra da Silva, 2021.

Segundo Boechat (2019), a botânica é uma temática ampla e extensa, que pode ser cansativa e desinteressante para o aluno, caso seja abordada apenas com teorias. Dessa maneira, é sugerido e aconselhado a utilização de atividades práticas e utilizando ferramentas didáticas para melhor domínio do conteúdo.

As práticas na utilização das ferramentas digitais são um incremento didático para estabelecer um ambiente híbrido no meio educacional. Sendo assim, a BNCC destaca que as competências e habilidades devem estimular uso crítico e responsável das tecnologias digitais, de forma transversal e direcionada as tecnologias (BRASIL, 2018), ou seja, para o desenvolvimento de competências de entendimento, a utilização e a produção de TDICs em áreas adversas nas práticas sociais.

O App “Organs 3D (Anatomy)”, é um aplicativo digital que apresenta imagens de órgãos do corpo humano em 3 dimensões (3D), quando algum órgão é selecionado tem uma definição e explica sua função, conforme figura 3. Este aplicativo é destinado para todos os públicos, auxiliando o estudo da anatomia humana.

Figura 3 – Interface do App Organs 3D (Anatomy)



Órgãos Internos em 3D (Anatomia)

Ing. Victor Michel Gonzalez Galvan Medicina

★★★★★ 41.081

📁 Todos

Contém anúncios

📱 Este app está disponível para seu dispositivo

Instalado

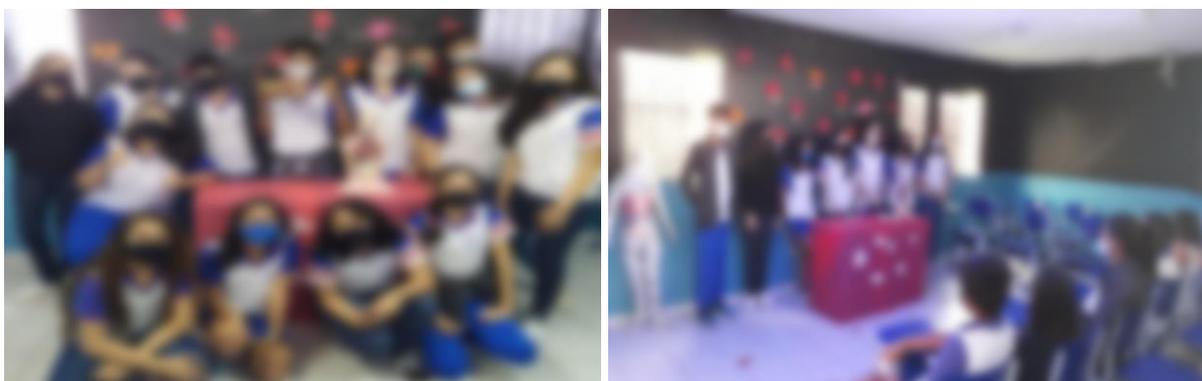
Fonte: Play Store, 2021.

No 8º ano, o corpo humano é apresentado aos alunos a partir do funcionamento dos principais sistemas, sendo eles circulatório, nervoso, digestório e excretor, que juntos, desempenham funções primordiais para a manutenção da vida.

De acordo com BRASIL (2018), para o 8º ano, a unidade temática foi “Vida e evolução”; tendo como objetos do conhecimento: “Mecanismos reprodutivos” e “Sexualidade”; e a habilidade da BNCC explorada na turma foi: (EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.

A figura 4, a esquerda, mostra a conclusão da ornamentação da sala com órgãos recortados para proporcionar a visão 3D, a direita, a explicação do App Organs 3D (Anatomy) pelos estudantes nas atividades didáticas da VII Feira de Ciências. Essa atividade oportunizou a socialização dos saberes construídos dentro das inquietações e experiências vivenciadas, tendo em vista a relevância didática e científica dada pela comunidade escolar para à feira.

Figura 4 – Ornamentação da sala com órgãos em visão 3D e apresentação do App.



Fonte: Juliana Bezerra da Silva, 2021.

Ao trabalhar os órgãos 3D, os alunos experenciam o dinamismo e tem a sensação prática na sua observação, possibilitando a visão do órgão projetado em sua frente apenas com um clique.

Em consonância Damiani (2016, p. 20) afirma que “o mundo real (tridimensional e volumétrico, com planos e dimensões em três eixos) é nossa referência, nosso universo de contato sensorial”. Ou seja, as imagens proporcionam uma maior facilidade na memorização, auxilia a coordenação motora, envolvendo os sentidos, simulação e inferência.

A VII Feira de Ciências da EJP é um evento que acontece anualmente e visa incentivar a produção científica no âmbito educacional, proporcionando a apresentação de pesquisas por meio de experimentos e promover um ambiente que possa produzir, visitar e aprender sobre as diversas atividades. Na ocasião, docentes e discentes apresentaram diversas atividades tais como Apps educacionais, jogos e demonstrações experimentais, nas diversas áreas das Ciências.

A exposição científica ocorreu dentro da 18ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), com objetivo de destacar a importância da ciência e tecnologia para a vida das pessoas e para a melhoria da qualidade da educação científica no Brasil e ocorreu no período outubro de 2021 em todo o país. (MCTI, 2021)

A SNCT tornou-se uma propagação de oportunidades para debates científicos dentro do âmbito acadêmico, foi estabelecido por decreto desde 2004 e abrange o país com o compartilhamento de conhecimento científico e tecnológico para o cotidiano. A SNCT se fortaleceu no calendário e o mês de outubro foi escolhido para ser vivenciado e celebrado o “Mês da Ciência, tecnologia e inovações”. Em 2021, a temática escolhida para a 18ª edição - Chamada CNPq/MCTIC Nº 06/2021 – “A transversalidade da ciência, tecnologia e inovações para o planeta”. (CNPq, 2021)

A tecnologia, de modo geral, é uma peça fundamental como facilitadora do ensino-aprendizagem, por meio dela será abrangente os campos de ação que podem ser realizados com dinamismo para ter melhores resultados em aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste caso, atualizar e modernizar as formas didáticas é imensurável, no âmbito educacional, torna-se cada vez mais complexas, demandando ao educador um aprimoramento constante para o ensino dentro da sala de aula.

É perceptível no estudo, que os estudantes tem um aguçado interesse pelas TDICs, demonstrado um compreensão e disposição na melhoria do ensino-aprendizagem. Nesse contexto, as tecnologias podem ser utilizadas como uma ferramenta para a aprendizagem, uma forma de incentivar o aluno a aprender, promovendo uma satisfação tanto para o

educador quanto para o educando. Esses recursos trazem inovação pedagógica, pois usando essas ferramentas o ensino-aprendizado torna-se mais interativo e estimulante para o aluno. No entanto, o uso das TDICs no âmbito educacional corresponde um desafio para os professores, pois, exigirá uma habilidade, metodologia e planejamento diferenciado para o ensino.

Desta maneira, é visível a importância da aplicação dos recursos tecnológicos na sala de aula, pois eles irão contribuir para que os alunos tenham encanto pelas temáticas que serão evidenciadas na disciplina de ciências, contribuindo para o entendimento e o ensino-aprendizado, que irá garantir uma aula proativa, favorecendo mudanças significativas na prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emmerson. **Projetores de vídeo: principais características.** InfoWester 2007. Disponível em: <http://www.infowester.com/projetores.php>. Acessado em: 18 fev. 2021.

BIDERMAN, Maria Tereza Camargo. **Dicionário didático: Ensino fundamental.** 3º. ed. São Paulo: Sm, 2009. 880 p.

BOECHAT, Lorena Temponi. **O uso do Qr Code Como Recurso Pedagógico no Ensino de Botânica Morfológica.** Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/517/427>. Acesso em: 04 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. 2018. 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versão_final_site.pdf. Acesso em: 04 nov. 2021.

BUBA, Denise Aparecida; BAIS, Dulce Dirclair Huf. **A lousa digital como ferramenta no ensino e na aprendizagem de anatomia e fisiologia humanas.** in: OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE. p. 13. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_cien_artigo_denise_aparecida_buba.pdf. Acesso em: 03 maio 2021.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia>. Acesso em: 05 nov. 2021.

COSCARELLI, Carla Vianna. **A informática na escola.** Revista Viva Voz. Belo Horizonte: Faculdade de Letras, UFMG, 2002.

DAMIANI, Vitor. **Fotografia 2D e 3D: Imagens da interdisciplinaridade entre Arte e Ciência.** Artigo (Especialização) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, p. 97. 2016 em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/2940/5/Vitor%20Damiani.pdf>. Acesso em: 03 maio 2021.

GOMES, Juliana Alves; BOURSCHELD, Jacinta Lourdes Weber. **Utilização de aplicativos educacionais como recurso didático - pedagógico durante os processos de alfabetização e letramento.** Disponível em: <https://painel.passofundo.ifsul.edu.br/uploads/arq/201807021803311579237863.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

GOMES, LL., and MOITA, FMGSC. O uso do laboratório de informática educacional: partilhando vivências do cotidiano escolar. In: SOUSA, RP., et al., orgs. Teorias e práticas em tecnologias educacionais [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2016, pp. 151-174. ISBN 978-85-7879-326-5. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/fp86k/pdf/sousa-9788578793265-07.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa.** Belo Horizonte: Grupo Ânima Educação, 2014. 52 p.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/popularizacao-da-ciencia/semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia>. Acesso em: 04 nov. 2021.

PLAY STORE. **Aplicativo oficial do Google que oferece acesso a todo o repositório de aplicativos do sistema Android.** Disponível em: https://play.google.com/store/apps?hl=pt_BR. Acesso em: 02 maio 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOARES, Simária de Jesus; BUENO, Flaviane de Fátima Lima; CALEGARI, Laura Maria; LACERDA, Marcelo de Miranda; DIAS, Renata Flávia Nobre Canela. O uso das tecnologias digitais de informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_145.pdf. Acesso em: 04 nov. 2021.

VALENTE, José Armando. **Por que o Computador na Educação.** In: VALENTE, J. A(Org.), Computadores e Conhecimento: repensando a educação (p. 24-44). Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1993.

VAZ, Caroline Rodrigues; FAGUNDES, Alexandre Borges; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão.** In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. I SINECT, 2009.