

## Tecnologias digitais de informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia

### Information and communication digital technologies applied to the biology teaching

DOI:10.34117/bjdv7n6-695

Recebimento dos originais: 29/05/2021

Aceitação para publicação: 29/06/2021

#### **Ludymila Brandão Mota**

Doutora em de Produção Vegetal pela Universidade Federal Do Espírito Santo  
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus São Raimundo Das Mangabeiras, membro do Núcleo de Estudos Integrados (NEI) e do Laboratório de Educação não-formal (LENF).

Endereço: BR 230, KM 219, Zona Rural , São Raimundo das Mangabeiras- MA, 65840-000, Brasil

E-mail: ludymila.motta@ifma.edu.br

#### **Rafael Fonsêca Zanotti**

Doutor em de Produção Vegetal pela Universidade Federal Do Espírito Santo  
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus São Raimundo Das Mangabeiras, membro do Núcleo de Estudos Integrados (NEI) e do Laboratório de Educação não-formal (LENF).

Endereço: BR 230, KM 219, Zona Rural , São Raimundo das Mangabeiras- MA, 65840-000, Brasil

E-mail: rafael.zanotti@ifma.edu.br

#### **RESUMO**

A busca por novas tecnologias que complementem as práticas tradicionais de ensino é necessária. O acesso à internet e a dispositivos móveis tem aguçado a vontade de aprender de forma mais interativa, e não apenas no ambiente escolar. Surge neste contexto uma amplificação das interações sociais, e da necessidade implícita de repassar o conhecimento. O educador não pode ignorar esta nova e maravilhosa fase de troca de saberes. Para o ensino de ciências biológicas, as informações estão sendo divulgadas a todo momento, em redes sociais, sites de curiosidades, podcast, jornais e até mesmo em quadrinhos. A função do educador é estar atento a estas informações e levá-las para a sala de aula a fim de iniciar discussões, e contextualizar com os conteúdos da disciplina. Por tudo isso, este trabalho tem como objetivo discutir a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação em sala de aula e mostrar como esta proposta pode auxiliar no ensino de ciências biológicas.

**Palavras-Chave:** Ciências, Educação, Mídia, TDICs.

#### **ABSTRACT**

The search for new technologies that complement traditional teaching practices is necessary. Access to the internet and mobile devices has heightened the desire to learn in a more interactive way, not just in the school environment. In this context, there is an amplification of social interactions, and the implicit need to pass on knowledge. The

educator cannot ignore this wonderful new phase of knowledge exchange. For the biological sciences teaching, information is being disseminated all the time, on social networks, curiosity sites, podcasts, newspapers and even in comics. The educator's role is to be attentive to this information and take it to the classroom to start discussions and contextualize with the contents of the discipline. For all these reasons, this work aims to discuss the use of information and communication digital technologies in the classroom and to show how this proposal can help in the teaching of biological sciences.

**Keywords:** Science, Education, Mídia, DICT.

## 1 INTRODUÇÃO

Navarro et al. (2016) considera inegável que a grande maioria dos estudantes (e até professores) são acometidos por falta de interesse e se utilizam do esforço mínimo necessário para serem aprovados nas disciplinas escolares. Desta maneira os autores os alterações acreditam que o processo de escolarização seja revisto em diferentes nuances.

Portanto, a aprendizagem por livre-escolha que ocorre em ambientes mais informais como museus (MASSARANI et al., 2019), zoológicos (GOLDSCHMIDT, 2017), e através da utilização de mídias digitais que devem ser estimuladas em sala de aula, pois já fazem parte do cotidiano dos alunos (BITENCOURTE et al., 2018).

## 2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO

Hoje, mais do que nunca, o aluno tem acesso a praticamente os mesmos canais de conhecimento que o professor. Porém, o educador tem a obrigação de guiar os educandos neste imenso número de informações. Desta maneira, o educador permite ao educando uma nova possibilidade educativa que altera a forma de conhecer o mundo, porém é necessária a capacitação dos professores (FERRETE; SANTOS, 2020). As informações estão disponíveis, no entanto muitas delas são falhas, incompletas ou até mesmo tendenciosas, e por isso a função do educador é apresentar formas de filtrar estes conhecimentos, mostrar fontes seguras de informações, além de fornecer subsídios teóricos que permitam que o educando possa fazer uma análise criteriosa da informação recebida, e muitas vezes, repassada.

Surge neste contexto de maior acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), mais recentemente abordadas como Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), uma amplificação das interações sociais, e da necessidade implícita de repassar o conhecimento. O mais importante é que exista uma

filtragem das informações antes de serem discutidas com os educandos. As redes sociais são as formas mais rápidas de divulgação de uma descoberta ou conhecimento, porém, muitas das informações são forjadas ou tendenciosas. O educador não pode ignorar esta nova e maravilhosa fase da educação, que explora a troca de saberes, que tanto foi propagada por Paulo Freire.

O computador não é apenas um instrumento, e sim uma das diversas ferramentas de TDIC's, que cria novas possibilidades de trabalho, além dos net/notebooks, tablets e smartphones, que são cada vez mais populares (PESSOA; MACHADO, 2019). Os instrumentos tecnológicos digitais, para a maioria dos cidadãos, por muito tempo ficaram restritos ao uso para o bem estar e lazer. E, possivelmente, por isso as Instituições de Ensino e professores por longo período não se sentiram parte da necessidade de uso destas ferramentas.

Muitas pessoas envolvidas diretamente nos processos ensino aprendizagem ainda possuem certa resistência à utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, existindo, ainda, algumas barreiras para o seu uso no âmbito educativo (CARVALHO; CARVALHO, 2017). Desta maneira, a utilização de recursos tecnológicos é um grande desafio para muitos educadores que não estão dispostos a aprimorar as práticas pedagógicas mais antigas por receio de ter que repensar a prática docente que sempre foi utilizada (SILVA et al., 2020).

Para Ribeiro e Santos (2013),

O educador deve estar preparado para ouvir o que seu aluno traz de informação, ajuda-lo a interpretar os dados assimilados, esclarecer ou completar tais informações, de forma que o assunto não se esgote e esteja aberto a novas discussões e não gere pré-conceitos, promessas ou conclusões precipitadas. E nessa discussão, são necessários mais recursos didáticos, afora quadro e giz. Novas tecnologias educacionais tais como vídeos, internet, jogos e outras ferramentas informatizadas, desde que utilizadas com planejamento e com critérios específicos, são alternativas valiosas para incrementar a abordagem destes temas.

O domínio e a relação íntima dos jovens e adolescentes com as TDIC's, permite identificá-los como “nativos digitais” (MAGALHÃES; DE OLIVEIRA, 2019). Por isso, atividades que fazem uso destas tecnologias podem melhorar o andamento das aulas habituais, lecionadas ao quadro de giz. Possibilitando alunos e professores oportunidades de conhecer e compartilhar novas práticas que devem ser desenvolvidas em conjunto (GAYDECZKA; KARWOSKI, 2015).

As experiências de Ellensohn; Barin, (2016), Torres; Torres (2017) e Vaz et al. (2018) mostram que desde que haja um planejamento estratégico efetivo e contextualizado o trabalho é recompensador, e os alunos revelaram um perfil antes desconhecido, de responsabilidade, organização e competência dos mesmos.

A questão metodológica da prática pedagógica se torna, muitas vezes, tão essencial quanto o conhecimento. O que não pode acontecer é a inserção de recursos tecnológicos sem preocupação com o objetivo pedagógico. No entanto, deve-se lembrar que o professor é o elo entre o recurso e o aluno, as tecnologias por si só não são suficientes para atingir o grande objetivo da aprendizagem (OLIVEIRA, 2017). Apesar da resistência de diversos professores na utilização de recursos de TDIC's, é preciso salientar que estes também são muito beneficiados pela utilização de conteúdos digitais, que disponibilizam produtos, recursos ou ideias para planejamento, gestão e execução das aulas (SILVA et al., 2020).

O aproveitamento de conteúdos inicialmente criados para o entretenimento ou a divulgação científica informal constituem uma importante fonte de recursos para o sistema formal de ensino, por utilizarem uma linguagem mais acessível e atraente para os alunos. Os sites na internet parecem ser a evolução natural das mídias impressas, pois cada vez mais pessoas têm optado pelos portais de notícias, dada a gratuidade maior volume de informações, e constância das atualizações.

## 2.1 TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Os professores de Ciências devem considerar o estilo de aprendizagem individual dos alunos e novas estratégias de diálogo, e lembrar que o ensino ocorre de forma colaborativa. Isso significa que os professores têm uma nova função, que é de facilitadores da aprendizagem dos alunos e mediadores de diferentes problemas científicos. Os recursos tecnológicos contribuem positivamente no processo de aprendizagem, despertaram o interesse no aluno; o educador também é beneficiado pela facilidade de conduzir as atividades com maior eficiência, e por consequência lograr êxito no cumprimento dos objetivos dos respectivos planos de aula.

A tarefa básica do professor passa a ser a de apoiar os alunos no protagonismo do processo de aprendizagem, auxiliar na identificação de informações verdadeiras, relacionar as informações obtidas pelos meios digitais com as anteriormente já aprendidas, promover a troca dos saberes entre os estudantes. Dessa forma, espera-se que sejam construídos saberes mais significativos, que influenciam as atitudes dos estudantes,

dando suporte ao desenvolvimento pessoal de cada participante desse processo (SILVA et al., 2020).

Os recursos midiáticos ajudam principalmente melhorar a compreensão dos conteúdos biológicos além de motivar os alunos e torna a aula mais dinâmica (ALMEIDA; CARVALHO; GUIMARÃES, 2016). Destaca-se que é importante que não sejam utilizadas teorias vazias, mas que o conteúdo seja contextualizado com a realidade vivia pelo aluno. Em um caso de surtos de gripes, dengue e outras moléstias pode-se explorar esse tema para abordar o que são vírus, e em que se diferenciam das bactérias. E se tudo isso for mediado por imagens, vídeos, mapas que mostrem o alastramento das viroses, animações que demostrem a multiplicação viral, estratégias de ataque às células, resolução de questões online, a aula se tornará muito mais rica (FONSECA et al., 2014).

De acordo com Martinho e Pombo (2009, p. 529), o ensino de ciências deve ser:

[...] organizado em torno de assuntos e temas científicos com implicações sociais, promovendo a curiosidade, a exploração de possíveis explicações para diversos fatos, a pesquisa e a discussão, realçando, assim, a questão da responsabilidade e autonomia do aluno e dando mais importância ao processo de aprendizagem do que ao produto.

A utilização das tecnologias de informação e comunicação é fantástica para auxiliar compreensão de eventos abstratos, difíceis de observar ou de entender, como por exemplo, o comportamento das moléculas, as interações químicas nos organismos, a quebra das proteínas dos alimentos, o estudo das células, genética, dentre muitos outros. A utilização de vídeos, simuladores virtuais, imagens e gráficos podem explorados para tornar os assuntos mais inteligíveis (SANTOS et al., 2014; LIOTTI; OLIVEIRA, 2008).

A Genética é uma das áreas básicas das Ciências Biológicas, importante para explicar diversos conceitos relacionados a outros ramos da Biologia, como mecanismos de evolução das espécies, fisiologia de vários processos ou os mecanismos de ação de diversas doenças, Projeto Genoma Humano, clonagem e organismos geneticamente modificados. As discussões desses temas em sala de aula é uma oportunidade de proporcionar a contextualização do ensino, e de aprimorar o senso crítico dos educandos principalmente com uso de tecnologias digitais (TEIXEIRA; HENZ; STROHSCHOEN, 2018).

Na educação contemporânea, os avanços tecnológicos têm estimulado mudanças em áreas da Biologia para que seja possível transpor as inovações da ciência para o cotidiano do educando, contribuindo para a contextualização dos saberes e formação

cidadã crítica (PEIXE et al., 2017). É importante lembrar que as informações da mídia não cumprem o papel da educação por si só. Mesmo temas que são abordados frequentemente pela mídia, como na área de saúde, precisam ser abordados em sala de aula. Assim, será possível enfatizar a relação do conteúdo acadêmico com o cotidiano, esclarecer dúvidas e informações mal compreendidas, assim como para evitar a apropriação e propagação de notícias falsas.

A falta de esclarecimento ou superexposição das mídias acerca de temas biológicos podem prejudicar seu entendimento ou aceitação na sociedade. Os alunos muitas vezes já carregam pré-conceitos ou conceitos errôneos, da bagagem cultural ou religiosa. Portanto, as práticas educativas e a formação acadêmica dos educadores deve ser devem contribuir para evitar a transmissão de informações erradas ou a permanência de pré-conceitos (RIBEIRO; SANTOS, 2013).

## 2.2 INTERNET À SERVIÇO DA EDUCAÇÃO

As tecnologias que o educador pode utilizar para maximizar a comunicação e divulgações dos conhecimentos são várias. Podemos citar, por exemplo, canais no Youtube em língua portuguesa relacionados no ensino de ciências recomendados pelo Science Vlogs Brasil (SVBR) que é um selo que atesta a qualidade científica de canais de divulgação científica no Youtube (Tabela 1)..

Segundo Science Vlogs Brasil (2020):

- “Hoje são 61 canais que carregam esse selo, e pretendemos expandir
- a) Quais os critérios para a obtenção do selo SVBR?  
Ter produção de divulgação científica no Youtube e passar pelo processo de seleção
- b) Como faço para que meu canal obtenha o selo SVBR, e passe a ser então um Parceiro SVBR?
- 1- Ser indicado por um Parceiro SVBR
  - 2- Em um momento oportuno, o Conselho SVBR avalia os indicados
  - 3- Um grupo de especialistas da área divulgada fará uma avaliação do canal
  - 4- Avaliação por toda a comunidade de canais Parceiros SVBR
  - 5- Convite para receber o selo”

Tabela 1. Fonte de informações interativas e diversificadas para auxiliar no ensino de Ciências Biológicas

Nome / abrangência / endereço eletrônico	Descrição*
Manual do Mundo - 13,1 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/iberethenorio">https://www.youtube.com/user/iberethenorio</a>	Lugar de aprender de tudo: experiências, curiosidades científicas, dicas de sobrevivência, o que tem dentro das coisas, explicações impossíveis, viagens imperdíveis e muito mais! O maior canal de Ciência e Tecnologia em Língua Portuguesa do mundo, segundo o Guinness Book de 2018!

Nerdologia - 2,63 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/nerdologia">https://www.youtube.com/user/nerdologia</a>	Uma análise científica da cultura nerd.
Descomplica - 2,87 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/sitedescomplica">https://www.youtube.com/user/sitedescomplica</a>	Estudar para o Enem 2020 com professores qualificados que auxiliam a sanar as dúvidas.
Me Salva! ENEM 2020 - 1,95 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/migandorffy">https://www.youtube.com/user/migandorffy</a>	Preparar para o vestibular e Enem com vídeo-aulas, exercícios e apostilas.
Biologia Total com Prof. Jubilut - 1,78 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/jubilut">https://www.youtube.com/user/jubilut</a>	Ensinar a ciência da vida de forma criativa e divertida.
Khan Academy Brasil - 326 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/KhanAcademyPortugues">https://www.youtube.com/user/KhanAcademyPortugues</a>	Organização sem fins lucrativos com o objetivo de contribuir para melhorar a educação em qualquer lugar, e para qualquer pessoa.
Julia Jolie - <b>367 mil</b> de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/JuliaJulieJolie">https://www.youtube.com/user/JuliaJulieJolie</a>	Fazer vlogs de opinião sobre política, temas polêmicos, mas também sobre ciência e cotidiano. Compartilhar notícias sobre ciência, entrevistas com professores nos EUA, e dicas sobre o intercâmbio do Ciência sem Fronteiras.
Stoodi - Enem 2020 - 1,19 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/stoodibr">https://www.youtube.com/user/stoodibr</a>	Preparar para vestibular/ENEM e contribuir com reforço escolar em matérias como Matemática, Gramática, Literatura, Redação, Química, Física, Biologia, História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Atualidades.
Aula De - 1,56 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/AulaDeOnline">https://www.youtube.com/user/AulaDeOnline</a>	Projeto educacional de cunho social que disponibiliza aulas de conteúdos do Ensino Médio, ENEM, vestibulares e concursos.
UNIVESP - 765 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/univesptv">https://www.youtube.com/user/univesptv</a>	Trata-se de uma das ferramentas de tecnologia de informação e comunicação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), e visa a formação integral do cidadão.
Anatomia Fácil com Rogério Gozzi - 908 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/rogeriogpedro">https://www.youtube.com/user/rogeriogpedro</a>	Ensinar Anatomia Humana com vídeos de aulas curtas, simples e objetivas.
Kuadro Oficial - 260 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/okuadro">https://www.youtube.com/user/okuadro</a>	Disponibilizar vídeo-aulas feitas pela equipe.
SAS Educação - 37,8 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/sistemaaridesa">https://www.youtube.com/user/sistemaaridesa</a>	Oferecer às escolas parceiras, da Educação Infantil ao Pré-Universitário, soluções educacionais, como livros didáticos, consultoria pedagógica e produtos que integram tecnologia e conteúdo pedagógico.
ProEnem - Enem 2020 - 1,08 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/ProENEMOficial">https://www.youtube.com/user/ProENEMOficial</a>	Oferecer ensino de alta qualidade através de renomados professores e tecnologia de ponta, além de todo suporte pedagógico necessário para o sucesso no ENEM.
TV Escola - 164 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/tvescola">https://www.youtube.com/user/tvescola</a>	Disponibilizar os conteúdos da TV Escola, onde a programação pode ser vista em tempo real.
TV Hexag - 451 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/hexagmedicina">https://www.youtube.com/user/hexagmedicina</a>	Video-aulas para o Enem e principais vestibulares.
TV Poliedro - 245 mil de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/poliedrotube">https://www.youtube.com/user/poliedrotube</a>	Disponibilizar vídeos de eventos, encontros, campanhas, correções de vestibulares, e divulgação das aprovações.
Ciência Todo Dia - 1,2 milhões de inscritos <a href="https://www.youtube.com/user/CienciaTodoDia">https://www.youtube.com/user/CienciaTodoDia</a>	Abordar a Ciência em assuntos do cotidiano.

\*Resumo da descrição disponível em cada endereço eletrônico Fonte : YouTube 07 de Fevereiro de 2020

Segundo McGarr (2009), a distribuição do material da disciplina em vídeo e formatos de áudio, para proporcionar uma maior flexibilidade para os alunos, tem sido uma característica comum de programas de ensino à distância. As tecnologias digitais

têm reforçado este processo através da utilização de gravações de áudio e vídeo digitais que podem ser distribuídos através da Internet diretamente aos dispositivos eletrônicos de acesso dos alunos. Mais recentemente, os alunos podem se inscrever para downloads automáticos de novos materiais assim que ele torna-se disponível, para que ele possa ser acessado pelo aluno em seu próprio tempo e lugar. Esta forma de distribuição automática de material certamente aumenta a flexibilidade do aluno em acessar o conteúdo do curso.

A capacidade de acessar esse material em dispositivos portáteis permitir o acesso móvel para o material educacional. Existe uma procura crescente de otimização do uso do tempo dos alunos modernos, o que significa que eles muitas vezes estudam quando a oportunidade surge (LUNA; TAVARES; CARVALHO et al., 2018). Isto significa que qualquer tempo livre que o educando tenha é possível ser utilizado para o processo contínuo de aprendizagem.

### **2.2.1 Podcasts**

O propósito da utilização do podcast pelos usuários pode ser dividido em três categorias segundo MCGARR (2009):

- 1- Aumento da flexibilidade do aprendizado;
- 2- Aumento da acessibilidade do aprendizado através, principalmente, do acesso móvel;
- 3- Aumento da experiência do aprendizado, principalmente, em áreas do conhecimento que o as informações são mais misturadas.

Os educadores reconhecem que o processo de aprendizagem da ciência é difícil para muitos educandos, pois são necessários ensaios repetitivos de ideias e de conceitos complicados. Por este motivo, a utilização de novas tecnologias, como exemplos podcast e videocast, que auxiliam o ensino tradicional favorece a experiência de aprendizagem ideal para as disciplinas de ciências (MC KINNEY; PAGE, 2009) e facilita o processo educacional.

Existem várias vantagens educativas para aulas utilizando podcast, especialmente, se ele é visto como mais do que um método de entrega de informações (MCGARR, 2009). As aulas em que o professor utiliza podcasts são mais atrativas e interativas, e a assimilação dos conteúdos pelos alunos passa a ser facilitada pelo conhecimento empírico. O uso desse recurso tecnológico permite aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de Biologia, apresentando novas experiências de acesso ao conhecimento pelos educandos (AVILA; LAVADIA, 2019).

### 2.2.2 Redes sociais

A utilização das redes sociais como uma tecnologia auxiliar no processo de aprendizagem corrobora com essa ideia, pois os educandos já usam desta ferramenta para se socializar. Desta maneira a incorporação das redes sociais digitais no ambiente educacional, fará com que o aluno se sinta mais motivado em aprender, por se tratar de um ambiente que ele tem prazer e interesse. Além disso, o ambiente virtual permitira que o educando ao longo de toda sua vida continue o processo de aprendizagem, socialização e trocas de conhecimento. Esta será uma ferramenta que permitirá que o educando nunca deixe de aprender, mesmo após a finalização dos cursos formais (SILVA, 2010). Precisamos lembrar que não existe homem isolado ou com um pensamento inerte (FREIRE, 1983).

As novas tecnologias de informação permitem mais autonomia, uma vez que permitem a auto-expressão e a construção da identidade do indivíduo, a exemplo do Myspace e Facebook. O conhecimento deixa de ser adquirido de forma pacífica e passa a ocorrer da interação social e dialógica em vez da recepção passiva. O professor e os textos passam a ser apenas uma, das muitas fontes de conhecimento sendo que o YouTube é uma das plataformas de redes sociais mais utilizadas pelos estudantes para aprendizado (MOGHAVVEMI et al., 2018).

As redes sociais digitais ao serem utilizadas no contexto escolar, poderão propiciar um aprendizado criativo, colaborativo, de respeito a diversidade de opinião, fortalecendo a autonomia dos estudantes e propiciando a educação contínua, e de qualidade. Uma vez que essas tecnologias já fazem parte das atividades diárias no contato com grupo de amigos, no compartilhamento de arquivos, informações pessoais e profissionais, a inserção das redes sociais no ambiente educacional será um motivador para a aprendizagem (ELLEN SOHN; BARIN, 2016; TORRES; TORRES, 2017; VAZ et al., 2018).

## 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação profissional atualizada aliada ao uso de novas tecnologias e de recursos didáticos é de fundamental importância para qualquer nível de ensino, inclusive na EJA. A grande quantidade de informações e as discussões de temas polêmicos na biologia podem ser facilitados pelo uso de metodologias de ensino diversificadas (RODRIGUES; SANTOS, 2013).

Moreira; Gianotto; Magalhães Júnior (2018) enfatizam que de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional as Ciências e Tecnologias devem estar inseridas e praticáveis diretamente nos ensinamentos básico, profissional e superior.

Por tudo isso, além dos benefícios no processo do ensino e da aprendizagem para estudantes e professores, a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) se trata basicamente de garantir o cumprimento das diretrizes educacionais deste país.

A vasta disponibilidade de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação disponíveis para serem utilizadas no Ensino de Biologia. A grande maioria destes materiais são de excelente qualidade e permitem ampliar a experiência de ensino e aprendizagem em sala de aula. O grande desafio dos educadores ao utilizar essas tecnologias para o ensino é usar a criticidade para selecionar conteúdos cientificamente confiáveis, e utilizá-los de forma eficiente para expor os conteúdos, promover atividades de consulta, debates, e fóruns de discussão online. Além disso, trata-se de uma boa oportunidade para alertar os estudantes sobre fatores que devem ser observados para distinguir uma informação verdadeira, de uma falsa, noções básicas sobre o que é o plágio de conteúdos, e as consequências legais.

**REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, I.; CARVALHO, L.J.; GUIMARAES, C.R.P. Recursos midiáticos no Ensino de Ciências e Biologia. *Scientia Plena*, v. 12, n. 11, 2016. <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2016.11277>

AVILA, E.C.; LAVADIA, M.K.S. Investigation of the Acceptability and Effectiveness of Academic Podcasts to College Students' Scholastic Performance in Science. *Indian Journal of Science and Technology*, v. 12, p. 34, 2019. <https://doi.org/10.17485/ijst/2019/v12i34/127382>

BITENCOURTE, A.; HINZ, V.T.; LOPES, J.L.B. Uma análise do uso das tecnologias móveis digitais em sala de aula no Ensino Médio de uma Escola Pública. *Revista Educar Mais*, v. 2, n. 1, 2018. <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2018.v4i1.2341>

CARVALHO, N.B.; CARVALHO, A.C.F. Uso dos Recursos Tecnológicos Atuais e sua contribuição no processo de Ensino-Aprendizagem na Escola Municipal Érico Veríssimo, Simões-PI. *ID ON LINE REVISTA MULTIDISCIPLINAR E DE PSICOLOGIA*, v. 10, n. 33, p. 112-125, 2017. <https://doi.org/10.14295/idonline.v10i33.643>

ELLEN SOHN, R. M.; BARIN, C.S. Redes Sociais como ambiente de comunicação e aprendizado. *Revista Tecnologia na Educação*, v.14, p.1-11, 2016. <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/07/Art34-vol14-jul2016-Redes-sociais-como-ambientes-de-comunica%C3%A7%C3%A3o-e-aprendizado.pdf>

FERRETE, A.A.S.S.; SANTOS, W.L. INCLUSÃO DIGITAL NA ESCOLA: Uma análise dos relatos de experiências dos professores da educação básica no município de Jeremoabo-BA. *Revista Científica do UniRios*, p. 13, 2020. [https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2020/23/inclusao\\_digital\\_na\\_escola.pdf](https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2020/23/inclusao_digital_na_escola.pdf)

FONSECA, S.A.R.D.S. et al. Biologia no Ensino Médio: Os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. *Biota Amazônia*, v. 4, n. 1, p. 119-125, 2014. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n1p119-125>

FREIRE, P. *Extensão ou Comunicação?* 7ª ed., Paz e Terra, 93 pag. Rio de Janeiro 1983.

GAYDECZKA, B.; KARWOSKI, A. M. Pedagogia dos multi letramentos e desafios para uso das novas tecnologias digitais em sala de aula no ensino de língua. *Linguagem & Ensino*, v.18, n.1, p.151-174, 2015. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.15210/RLE.V18I1.15301](http://dx.doi.org/10.15210/RLE.V18I1.15301)

GOLDSCHMIDT, A.I. PROFESSOR, O QUE FAZER NO ZOOLOGICO? *Revista Ciências & Ideias*. v. 7, n. 3, p. 60-87, 2017. <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/559>

LIOTTI, L. C.; OLIVEIRA, O. B.. Um estudo sobre o uso de suporte tecnológico no ensino de Biologia – genética. Curitiba: Programa de Desenvolvimento Educacional, 2008. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1363-8.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

LUNA, I.T.; PINHEIRO, P.N.C.; TEIXEIRA, F.O. Hipermídias para o ensino de enfermagem em ambiente digital de aprendizagem/Hypermedia for teaching nursing in a digital learning environment. *Brazilian Journal of Technology*, v. 1, n. 2, p. 209-231, 2018. <http://www.brazilianjournals.com/index.php/BJT/article/view/747/640>

MAGALHÃES, E.M.; OLIVEIRA, G.C. SÉCULO XXI: QUEM SÃO OS NATIVOS DIGITAIS? *Revista FACISA ON-LINE*, v.8, n.1, p.65-76 2019, <http://periodicos.unicathedral.edu.br/revistafacisa/article/view/332/202>

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, v. 8, n. 2, p.527-538, 2009. [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N2.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf)

MASSARANI, L. et al. A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 21, 2019. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210115>

MC KINNEY, A; A.; PAGE, K. Podcasts and videostreaming: Useful tools to facilitate learning of pathophysiology in undergraduate nurse education? *Nurse Education in Practice*, v. 9, n. 6, p. 372-376, 2009. <https://doi.org/10.14742/ajet.1136>

MCGARR, O. A review of podcasting in higher education: Its influence on the traditional lecture. *Australasian Journal of Educational Technology*, v. 25, n. 3, 2009. <https://doi.org/10.14742/ajet.1136>

MOGHAVVEMI, S. et al. Social media as a complementary learning tool for teaching and learning: The case of youtube. *The International Journal of Management Education*, v. 16, n. 1, p. 37-42, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.12.001>

MOREIRA, J.M.B; GIANOTTO, D.E.P.; MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O. TIC: uma investigação através dos documentos oficiais na Formação de Professores de Química. *Revista Brasileira de Ensino Superior*, v.4, n.1, p.57-77, 2018. <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2018.v4i1.2341>

NAVARRO, L. et al. a Dificuldade De Aprendizagem EO Fracasso Escolar. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, p. 46-50, 2016. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12267>

OLIVEIRA, C.L. A construção da identidade docente permeada pelo uso das mídias digitais. *Revista Anthesis*, v.5, n.9, p.103-113, 2017. <https://revistas.ufac.br/index.php/anthesis/article/view/1093>

PEIXE, P.D.; ARAÚJO, M.F.F.; PINHEIRO, L.G.; MOREIRA, S.A. Os temas DNA e Biotecnologia em livros didáticos de Biologia: abordagem em ciência, tecnologia e sociedade no processo educativo. *Acta Scientiae*, v.19, n.1, 2017. <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2726>

PESSOA, R.R.; MACHADO, S.B. A importância do uso do computador no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da 3ª etapa da educação de jovens e adultos da escola

estadual Joanira Del Castillo. Revista Exitus, v. 9, n. 1, p. 232-257, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.24065/2237-9460.2019v9n1ID722>

RIBEIRO, R.A.; SANTOS, R. S. O processo de formação de professores de Biologia e a interferência das tecnologias e mídias no ensino de Genética e Biologia Molecular. Scire Salutis, v. 3, n. 1, p. 49-61, 2013. DOI: <https://doi.org/10.6008/ESS2236-9600.2013.001.0005>

SCIENCE VLOGS BRASIL. Disponível em <https://www.youtube.com/channel/UCqiD87j08pe5NYPZ-ncZw2w/about>, acesso em 28 abr 2020.

SILVA, A.A.; MARTINS, F.R.N.; SANTOS, J.V., BARBOSA, J.F.S., & ASSIS, T.. Formação de professores da EJA para uso de TDIC no ensino e gestão: uma experiência da extensão universitária. Brazilian Journal of Development, v.6,n.2, p.7154-7164, 2020 . DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.178>

SILVA, S. REDES SOCIAIS DIGITAIS E EDUCAÇÃO. Revista Eletrônica-Illuminart, v. 1, n. 5, p.36 -45, 2010. <http://revistailuminart.ti.srt.ifsp.edu.br/revistailuminart/index.php/iluminart/article/view/97>

TEIXEIRA, L.C.; HENZ, G.L.; STROHSCHOEN, A.A.G. O ambiente virtual de aprendizagem auxiliando no ensino de genética na educação básica. REVISTA ELETRÔNICA PESQUISEDUCA, 2018, v.9, p.590-606. <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/672/pdf>

TORRES, D.L.L.; TORRES, V.L.J.. Análise da inserção das tecnologias digitais como contribuição no processo de ensino e aprendizagem do ambiente escolar visando novas práticas pedagógicas. Revista de Pesquisa Interdisciplinar, 2017, v.1., Ed.Esp. DOI: <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v1iEsp.77>

VAZ, D., et al. Redes sociais: a interação para além da sala de aula. Momento-Diálogos em Educação, v.27, n.1, p.266-281, 2018. <https://doi.org/10.14295/momento.v27i1.6162>