



## A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: Uma Revisão Bibliográfica

*José Rufino Silva dos Santos<sup>1</sup>; Brenda Thaise Cerqueira de Souza<sup>2</sup>*

**Resumo:** A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, atualmente tem se expandido de forma maciça em todos os setores, inclusive no campo educacional, em virtude da demanda da sociedade. No ambiente escolar, a presença dessas Tecnologias deixou de ser um diferencial para ser quase uma obrigação, tendo em vista os ganhos significativos no campo da aprendizagem. Deste modo, há uma necessidade de estudos que analisem como está acontecendo esse processo de inserção, e como os atores principais da educação estão trabalhando nele. Este artigo, de revisão bibliográfica, tem o objetivo de apurar como a utilização de novas tecnologias da comunicação e informação, além do livro didático, contribuem como ferramentas para utilização em sala de aula pelos professores de biologia. Em face dos resultados da pesquisa faz-se necessário repensar no uso dessas tecnologias nas práticas pedagógicas não apenas como mera ferramenta para atrair a atenção dos alunos, mas sim como ferramenta da prática docente capaz de agregar valor ao processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras chave:** Tecnologias na Educação. Tecnologia da Informação e Comunicação. Multimeios Didáticos. Ensino de Biologia.

## The Use of Information and Communication Technologies in Teaching Biology: a Bibliographic Review

**Abstract:** The use of Information and Communication Technologies has now expanded massively in all sectors, including in the educational field, due to the demand of society. In the school environment, the presence of these technologies ceased to be a differential to be almost an obligation, in view of the significant gains in the field of learning. Thus, there is a need for studies that analyze how this insertion process is going on, and how the main actors of education are working on it. This article, of bibliographical revision, has the objective of ascertaining how the use of new technologies of communication and information, besides the didactic book, contribute like tools for use in the classroom by the professors of biology. In the face of the research results, it is necessary to rethink the use of these technologies in pedagogical practices not only as a mere tool to attract students' attention, but as a tool of teaching practice capable of adding value to the teaching and learning process.

**Keywords:** Technologies in Education. Information and communication technology. Didactic Multimedia. Teaching of Biology.

<sup>1</sup> Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (UPE), campus Mata Norte, Pernambuco, Brasil. Contato: rwfyno@hotmail.com;

<sup>2</sup> Especialista em Educação pela Universidade de Pernambuco-UNIVASF. Contato:brendat.quimica@gmail.com.

## Introdução

No contexto histórico da humanidade constatam-se vestígios de uma tecnologia rudimentar, necessária para a realização de tarefas essenciais para a sobrevivência do ser humano, como o desenvolvimento de armas para a caça, ferramentas para o cultivo entre outros. Tais avanços tecnológicos ocorridos no decorrer da história foram transmitidos de forma progressiva, influenciando a vida das pessoas e transformando o homem e sua cultura. Atualmente, no âmbito educacional a utilização de novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) se faz presente de uma forma cada vez mais maciça, pois o educando já nasce inserido em um ambiente cercado por novas tecnologias. No entanto, a utilização das mesmas tem infinitas aplicações, podendo gerar oportunidades e também grandes desafios.

A criação de novas tecnologias da informação e comunicação é aplicada em diferentes áreas da atividade humana e provoca alterações significativas em todas elas. Inúmeras são as formas de aplicabilidade dessas, como por exemplo, na informática na indústria, na pesquisa científica, nas comunicações, nos transportes e demais setores, etc. A inserção das TICs, na sociedade em geral, começou em virtude da revolução que tais ferramentas proporcionavam aos métodos de gestão e de produção das grandes empresas e os processos de produção científica. Atualmente, vivenciamos um crescimento exponencial da informática, uma vez que essa está inserida em praticamente todas as atividades desenvolvidas pelo homem (LIMA, 2001).

Para Moran (2012) a tecnologia da informação e comunicação é a área que utiliza ferramentas tecnológicas com o objetivo de facilitar a comunicação e o alcance de um alvo comum, e que a inserção da informatização está gerando uma explosão de saberes, no entanto, é necessário reavaliar o papel do professor nesse cenário, uma vez que é preciso educar para a vida, para a significação, e nesse contexto o educando precisa encontrar sentido no que faz. Posto isso, cabe discutir o papel do computador, para o processo de ensino e aprendizagem e a do professor como educador permanente. Portanto, a inserção das novas tecnologias pode proporcionar uma educação de qualidade, possibilitando uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, desde que inserida de forma organizada e adequada, pois essa pode ser utilizada como uma importante ferramenta pedagógica na nossa atual sociedade, já que torna o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico. Vale salientar o grande potencial inovador

das novas tecnologias nos diferentes aspectos da nossa sociedade, inclusive na sua utilização como ferramenta na prática pedagógica.

Diante desse novo cenário Vieira (2011) considera que mesmo com toda implantação tecnológica, o papel do professor continuará sendo o de transmissor de conhecimento no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, as novas tecnologias inseridas no meio educacional devem ser utilizadas e encaradas como ferramentas de apoio e não substituição do professor.

Ainda segundo Moran (2012), o professor é o mais importante do que nunca nesse processo de inserção da internet na educação, pois ele precisa se especializar nessas novas tecnologias para então introduzi-las no seu dia a dia de sala de aula, da mesma forma como o livro didático, que também é uma forma de tecnologia da informação e comunicação, passou a ser utilizado pelo professor, que um dia, introduziu o primeiro livro em uma escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento, sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Sendo assim, podemos depreender o importante papel que o professor deverá desempenhar para conhecer, selecionar, adequar e aplicar as possibilidades metodológicas que as novas tecnologias permitem trazer para trabalhar o conteúdo de maneira diversificada e criativa, ou seja, um facilitador no processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento, usando pedagogicamente novos recursos tecnológicos numa perspectiva transformadora da aprendizagem escolar.

Desse modo a inserção de caminhos para a facilitação do uso das TICs no livro didático também é de grande importância para o uso desses meios tanto para o aluno quanto para o educador, uma vez que em nosso contexto atual é inevitável a utilização dos meios tecnológicos como ferramenta pedagógica, pois a tecnologia gera novas possibilidades, capacidades de pesquisa e poder de criação.

A utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs), atualmente tem se expandido de forma maciça em todos os setores, inclusive no campo educacional, em virtude da demanda da sociedade. No ambiente escolar, a presença das TICs deixou de ser um diferencial para ser quase uma obrigação, tendo em vista os ganhos significativos no campo da aprendizagem. Deste modo, há uma necessidade de estudos que analisem como está acontecendo esse processo de inserção, e como os atores principais da educação estão trabalhando nele. Este artigo, de revisão bibliográfica, tem o objetivo de apurar como a

utilização de novas tecnologias da comunicação e informação, além do livro didático, contribuem como ferramentas para utilização em sala de aula pelos professores de biologia.

Logo, tal pesquisa investigará a importância do uso das TICs na preparação e aplicação das aulas para torná-las mais dinâmicas e atrativas. Sendo assim, as TICs podem ser consideradas como um importante recurso para auxiliar na prática pedagógica do professor de tal modo a influenciar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para isso, faz-se necessário uma reflexão sobre o porquê utilizar os recursos tecnológicos e o que se pretende alcançar, visto que para haver a inserção de novas tecnologias no ambiente escolar é necessário conter tanto o meio adequado quanto a capacitação do profissional de educação, embasado por uma metodologia adequada às necessidades dos alunos, para que esta possa ser utilizada de maneira adequada e significativa.

Considerando-se que o uso das novas tecnologias da informação e comunicação possibilite um novo cenário para as salas de aula, causando impactos significativos no modo como se dá o ensino e a aprendizagem, torna-se de grande relevância a realização de uma revisão de literatura sobre o tema, a fim de abordar aspectos importantes diante das expectativas e possibilidades de aprendizagem por intermédio dessas novas ferramentas. Esta revisão possui grande valor social, seja para a compreensão do mundo em que vivemos ou ainda para o desenvolvimento e emancipação do homem, além de lançar ideias que se concretizarão tempos depois. Então, espera-se que esta investigação venha contribuir, para melhorar a compreensão acadêmica sobre o tema proposto, tornando-se útil para outros pesquisadores e, em especial para educadores da área de biologia no que se refere ao uso de uma postura mais amadurecida e correta sobre o modo de como as TICs podem ser utilizadas.

## **Metodologia**

Barros e Duarte (2006) afirmam que, há uma infinidade de discussões em torno das atribuições dos procedimentos metodológicos que regem a análise de um estudo, seja este de maneira qualitativa ou quantitativa. Sendo assim, com a finalidade de sistematizar e agrupar os conhecimentos básicos existentes acerca do uso das TICs foi realizado um estudo exploratório com análise qualitativa.

Segundo Biazin e Scalco (2008) a revisão bibliográfica constitui uma pesquisa de estudos para análise e discussão de textos importantes já publicados na área a ser apresentada e, portanto, deve trazer contribuições de vários autores relacionando problemas e fundamentos sobre o tema.

De acordo com Severino (2002) “qualquer que seja o campo pesquisado, sempre será necessária uma pesquisa bibliográfica para se ter um conhecimento prévio do estágio em que se encontra o assunto”. Sendo assim o desenvolvimento deste trabalho se deu por meio de dados bibliográficos, constituindo-se, portanto, em um estudo de revisão bibliográfica, o qual possibilitou um amplo alcance das informações e permitiu a utilização de dados na construção do texto, que se deu através de consulta de livros e artigos relacionados ao uso das TICs.

As informações reunidas neste trabalho foram obtidas a partir de revisão bibliográfica em livros, artigos científicos específicos e dissertações publicados nos últimos 8 anos na língua Portuguesa excluindo os que não falam do público pretendido, tanto a partir de exemplares físicos como de exemplares disponíveis *online* em Plataformas de Pesquisa *online* tais como SciELO<sup>2</sup>, ou Scientific Electronic Library Online; SBU<sup>3</sup>, ou Sistema de Bibliotecas da UNICAMP; CAPES<sup>4</sup>, ou Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; e BDTD<sup>5</sup>, ou Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Os descritores utilizados para consulta às bases de dados *online* foram: tecnologias na educação, tecnologia da informação e comunicação, multimeios didáticos, ensino de biologia e TIC.

## **Resultados e Discussão**

### **Generalidades sobre as potencialidades e possibilidades de integração das TICs no Contexto Escolar**

Belloni (2005) descreve o surgimento do termo TIC como sendo criado a partir da fusão de três grandes vertentes técnicas da atualidade, que são: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas.

---

<sup>2</sup> <http://www.scielo.org/pt/>

<sup>3</sup> <http://portal.edubase.modalbox.com.br/index.php/site/home/>

<sup>4</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

<sup>5</sup> <http://bdtb.ibict.br/vufind/>

Kenski (2010) correlaciona a linguagem digital como sendo o aperfeiçoamento de uma das tecnologias mais importantes utilizadas pelo homem: a linguagem. Por conseguinte, a linguagem digital abriu possibilidades de novas perspectivas de comunicação, modificando a antiga percepção de fronteiras, gerando novas formas de produção e propagação de informações e possibilitando comunicação e interação em tempo real. A essa forma de ver o mundo deu-se o nome de NTIC, novas tecnologias da informação e da comunicação. Com o passar do tempo tais ferramentas foram sendo incorporadas ao cotidiano e passaram a ser denominadas simplesmente como TIC: tecnologias da informação e da comunicação.

A propagação e o aprimoramento constante das TICs não se restringiram apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos, mas também a alteração de comportamentos, com a criação de novos padrões culturais, impactando na transformação não apenas do comportamento individual, mas de toda uma sociedade (GIDDENS, 2002).

Nesse contexto, é possível identificar como o desenvolvimento tecnológico exerce forte impacto no desempenho das atividades nos diferentes contextos da sociedade. Conseqüentemente, na educação tais ferramentas podem servir como aparato pedagógico, no entanto, vale salientar que a utilização das tecnologias por si só não representa mudança pedagógica, se for usada unicamente como aparato tecnológico para ilustrar as aulas, ao invés de serem utilizadas como mediação da aprendizagem para que ocorra uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Para melhorar tal inserção, faz-se necessário a inclusão de caminhos proporcionados ao aluno que vão muito além do livro didático. Sendo assim, debater sobre dificuldades e limites que os professores enfrentam em seu cotidiano educacional com as novas tecnologias deve ser um meio para a inserção e a divulgação das TICs.

Santos (2018) considera que as TICs podem ser utilizadas para explorar conceitos sobre o ensino de ciências a partir de metodologias ativas de aprendizagem como a Aprendizagem Baseada em Investigação, ensino híbrido e tecnologias educacionais como a experimentação em laboratórios on-line e realização de atividades em AVA. Considera também que tais conceitos se integram entre si e são possíveis de serem aplicados em uma situação real em sala de aula. Rompendo, assim, obstáculos presentes na realidade das escolas brasileiras e oferecendo aos professores novas formas de ensinar ciências e aos alunos outras possibilidades de aprender. A mesma também defende a inserção de novas práticas-pedagógicas que atentem para formação integral do aluno, integrando as Tecnologias Digitais

da Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino, e oportunizando a ele permanência e êxito no período escolar.

Nesse sentido, a inserção das TICs no contexto escolar pode possibilitar a oferta de aulas experimentais a partir do uso do computador em escolas que não provêm de equipamentos físicos de laboratório, como a utilização de programas que simulam o microscópio ou animações para simplificar processos complexos. Nesse contexto, o aluno sai de uma abordagem meramente conteudista, a qual gera desinteresse principalmente nas aulas que requer certa abstração para compreensão.

Santos (2018) analisa que ao mesmo tempo em que se percebem as deficiências existentes nos processos de ensino, entende-se que uma reestrutura em seus moldes precisa abranger atividades que aproximem os alunos a um contexto real. Onde seja necessário fazer uso de ferramentas digitais que estão disponíveis, e são parte do cotidiano do aluno, propondo atividades que estimulem a reflexão e produção do conhecimento a partir das mudanças e avanços tecnológicos que surgem juntamente com a nova geração de estudantes.

Desse modo, o professor poderá fazer uso de aplicativos, que podem ser utilizados até mesmo em smartphones, voltados ao ensino de biologia como os estudos realizados por Nascimento (2016), que demonstrou na prática as potencialidades de como pode ser a utilização da internet e suas interfaces pelos professores de Biologia em sala de aula, como *blog*, hipertexto, simulações, vídeo (*youtube*), e-mail, redes sociais, *whatsapp* e *facebook*. Tal estudo comprovou que as interfaces representam para os professores uma nova estratégia de ensino através de uma linguagem mais acessível e que seu uso dinamiza as aulas despertando nos alunos a criatividade e a imaginação. Notou-se também que as potencialidades das interfaces passaram a ser mais exploradas nas aulas, conferindo uma mudança no processo de ensino e aprendizagem e que a usabilidade da internet como instrumento pedagógico permite que o professor vislumbre mudanças significativas na melhoria da qualidade de ensino. No entanto, o pesquisador adverte que para a utilização de qualquer recurso é necessário que o professor tenha conhecimento acerca da ferramenta. Portanto, é essencial que o mesmo passe por uma capacitação adequada contribuindo de maneira significativa na sua formação inicial e continuada, o que refletirá em sua prática docente.

Para Chagas (2003), o ensino associado a recursos propiciados pela internet alcança resultados significativos quando estão integrados em um contexto estrutural de mudança do ensino e aprendizagem, no qual professores e alunos vivenciam processos de comunicação

abertos, de participação interpessoal e grupal efetivos. Contudo, se tal ferramenta não tiver seu uso bem estruturado, a internet será apenas uma tecnologia a mais, como demais formas tradicionais de ensino. Sendo assim, o uso dessas interfaces, devem ser pensadas como recurso metodológico na educação, já que essas ampliam a comunicação e ação entre professores e alunos para além da sala de aula, transformando o modelo de ensino tradicional e fazendo com que o aluno seja capaz de se transformar em um agente ativo. Uma vez que os alunos que nos deparamos em sala de aula atualmente já nasceram inseridos no meio tecnológico e por vezes o professor teve que migrar para esse meio em virtude de ter sido de uma geração diferente.

Segundo Nascimento (2016), a internet é uma realidade nas escolas brasileiras, no entanto, é necessária a criação de programas de manutenção e conservação e melhorias na velocidade da internet, em virtude do sucateamento encontrado nos laboratórios ao longo da pesquisa, todavia os professores desenvolvem várias atividades com o uso da internet em sala de aula com os seus alunos. O mesmo também reforça que muitos professores continuam ainda desconectados e até mesmo resistentes às mudanças, para a utilização das tecnologias em sua prática pedagógica. É fato que muitos docentes sofrem por sentirem medo de usá-las, por não possuir habilidades nem cursos de formação continuada. Sendo assim, as dificuldades de inserção podem estar relacionadas tanto aos professores quando ao aparato físico do estabelecimento de ensino.

Tais aspectos nos fazem refletir sobre atual documento normativo da Educação Básica no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse documento define um “conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”, entre elas a de “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” (BNCC, 2018, p. 9).

A BNCC (2018, p. 61) também declara que “todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações”. A normativa também ilustra a importância que a escola tem em preservar “seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais”.

Sendo assim, fica evidente o papel da escola de incorporar em seu meio educacional essas novas linguagens, e para isso faz-se necessário investimento tanto em equipamentos atualizados e condizentes com a demanda de cada instituição quanto a formação continuada para o uso mais adequado e significativo, acarretando assim numa participação mais consciente desses indivíduos na criação de uma cultura digital.

### **Desafios e oportunidades na inserção das TICs em sala de aula**

A inserção das TICs no contexto educacional ainda enfrenta algumas barreiras, por isso é imprescindível pensar no modo como inseri-las de maneira efetiva, uma vez que para a sua implantação são necessários investimentos altos tanto na compra de equipamentos e alocação de espaço quanto na implantação de programas que possam garantir o seu uso adequado na escola.

Ações de implantação de TICs na área educacional já vem ocorrendo em diversos locais no Brasil, podemos citar o Programa Professor Conectado, iniciado no fim de 2008, o qual forneceu gratuitamente *notebooks* aos professores do Ensino Básico da Rede Estadual de Pernambuco, no entendimento de que, instrumentalizar o professor com equipamentos tecnológicos para serem utilizados em sala de aula, com seus alunos, seria uma maneira de incluir as TICs no sistema educacional. Implantação semelhante ocorreu em 2011, onde a Secretaria Municipal de Educação de Anápolis (GO), denominado Projeto “Professor Conectado”, distribuiu *notebooks* aos professores da rede municipal de ensino. O grande diferencial de Anápolis para Pernambuco foi que no projeto “Professor Conectado” houve a preocupação em capacitar os professores para essa nova realidade onde foi ofertado um curso de capacitação denominado “Cultivar Educação” com uma carga horária presencial e *online* (LASALVIA, 2017).

Essas situações demonstram claramente que o modo de inserção das TICs está sendo pensado, uma vez que no caso implantado em Anápolis houve uma preocupação com a utilização do equipamento e não apenas a distribuição do mesmo, realidade esta que não aconteceu no Programa “Professor Conectado” do Estado de Pernambuco. Sendo assim, notamos a preocupação com a capacitação dos professores para destinar o uso adequado de ferramentas voltadas ao enriquecimento do processo de ensino e que de tal modo sejam

capazes de propiciar ao professor diferentes metodologias que possam ser utilizadas em suas aulas.

Estudos realizados com professores do Ensino Médio da rede estadual de São Paulo, no município de Piracicaba apontam que 49% dos professores acreditam que o uso de TIC nos espaços escolares é muito importante, 39% acha importante, 11% julga pouco importante e 1% acredita que o uso de TIC nas escolas é irrelevante. Se agruparmos os professores que julgam muito importante ou importante o uso de TIC no contexto escolar, temos o total de 88% dos professores, já os que acham pouco importante ou irrelevante somam 12%. No entanto, quando os professores foram questionados se estavam preparados para o uso de TIC em sala de aula, as respostas chamaram a atenção. Apenas 15% dos professores apontam se sentirem preparados para utilizar TIC na sala de aula, enquanto 79% deles afirmam não estarem preparados e 6% apontam estarem preparados parcialmente (CUNHA, BIZELLI, 2015).

A partir desses dados podemos refletir acerca da relação desafiadora entre o professor e o uso das TICs, uma vez que apesar da grande maioria acreditar que o uso destas é importante, apenas 15% se sentem seguros em usá-las. Sendo assim, é necessário pensar nos impactos que a inserção das TICs pode causar no ambiente escolar. No entanto, para que isso ocorra será preciso investir na formação do professor para que o mesmo possa rever seus conceitos e transformar seu modelo atual de aulas e também é necessário investir na infraestrutura escolar, para que este possa ter condições adequadas para desenvolver as atividades planejadas. Vale salientar que esta grande diferença na segurança em utilizar TICs pode estar relacionada a faixa etária, pois os professores formados recentemente já nasceram inseridos neste ambiente tecnológico, o que facilita a inserção em suas atividades já que tais ferramentas fazem parte do seu dia a dia, diferentemente de professores mais antigos na carreira que tiveram que se adaptar e migrar para tal ambiente tecnológico.

Ainda segundo Cunha; Bizelli (2015), acerca da forma do uso das TICs em sala de aula, o levantamento apontou que entre os professores que usavam, 112 responderam que era para transmissão de vídeos, 72 responderam que era para transmissão de slides e apresentações dos conteúdos sistematizados em aula, 43 responderam que era para apresentação de trabalho de alunos, 5 respostas para outros fins e apenas 2 respostas para realização de trabalhos em rede. Logo, nota-se que o uso das TIC por estes professores está restrito à transmissão de vídeos, à projeção de slides e apresentação de trabalhos pelos alunos.

Nesse contexto podemos concluir que os professores que dizem utilizar TICs em suas aulas também precisam passar por capacitações, pois o modo como estão trabalhando as TICs não está sendo como forma de produção do conhecimento e a grande minoria utiliza para trabalhos em rede, local este que oferece maior variabilidade de aplicações.

Schuhmacher (2014), também afirma que existem algumas situações que podem ser encaradas como barreiras para inserção das TICs. Dentre elas identificaram-se três grupos de obstáculos: estruturais, epistemológicos e didáticos. Os obstáculos estruturais aparecem como determinantes na prática docente, pois se tornam, em muitas situações, responsáveis pela frustração e abandono da intenção docente na integração curricular da TIC, uma vez que o professor ao se deparar com tal situação se sente desmotivado para dar prosseguimento nas atividades. Os obstáculos epistemológicos e didáticos permeiam a prática em sala de aula, onde esses desencadeiam a necessidade de compreensão da importância da formação do professor e sua responsabilidade na construção do conhecimento voltada ao uso de TIC, através do desenvolvimento de estratégias para a compreensão e superação desses, de forma a estimular os professores a explorar e desenvolver novas práticas.

Sendo assim, fica claro que é o uso da TIC no ensino requer saberes específicos para que se possa alcançar resultados significativos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o conhecimento das funcionalidades e dos aspectos técnicos do computador e demais tecnologias que surgem de forma exponencial é, sem sombra de dúvida o primeiro obstáculo a ser vencido pelo docente.

Outros fatores determinantes no desenvolvimento de atividades relacionadas a Tics estão relacionados as condições de trabalho, tais como baixos salários, acúmulo de emprego e grandes jornadas de trabalho, os quais por sua vez interferem diretamente na qualidade do ensino ofertado. Tais fatores poderiam ser minimizados se o modelo de escolas em tempo integral fosse estendido a todas as escolas, visto que nesta proposta o professor deve ter dedicação exclusiva, espaços para troca de experiência com os demais professores e aperfeiçoamento constante. Desse modo o horário integral exige e possibilita que professores tenham tempo para planejamento de práticas reflexivas que avaliem constantemente o trabalho realizado. Diferentemente do que ocorre no Ensino Regular onde os professores encontram-se sobrecarregados com vínculos em várias escolas. Uma vez que para o bom desenvolvimento de atividades relacionadas a TICs é necessário inicialmente uma demanda significativa de tempo e nessas condições se torna uma tarefa quase impossível de ser

realizada. Além disso, os professores que atuam nesse modelo de escola integral contam com melhores instalações, equipamentos, recursos didáticos e salários.

### **TICs aplicadas ao ensino de biologia**

O aumento da utilização dos recursos tecnológicos impacta de forma significativa nos resultados obtidos na ciência de maneira geral. No caso da biologia, essa utilização desempenha um papel relevante na verificação e construção de conhecimentos. Sendo assim, um dos objetivos no ensino da biologia é promover a compreensão do mundo natural, através do conhecimento, não só dos fenômenos biológicos, mas também da natureza em sua totalidade, contribuindo assim para o desenvolvimento de uma sociedade crítica.

Atualmente há uma diversidade de aplicativos, plataformas e ferramentas tecnológicas voltadas a informação e comunicação. Essa expansão decorreu da popularização ao acesso à internet banda larga e o aumento da capacidade de processamento dos computadores. No entanto, para que a produção de conhecimento ocorra é necessário um embasamento metodológico.

Uma maneira de utilizarmos as TICs seria como uma metodologia ativa de aprendizagem de Jonathan Bergmann e Aaron Sams, a sala de aula invertida “o conceito de Sala de aula invertida é basicamente o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMAN, SAMS 2016, p. 11).

Nesse sentido, estudos realizados por Souza (2017), a respeito das salas de aula invertidas, demonstram os benefícios dessa metodologia. Os professores personalizam a educação, elegendo prioridades e oferecendo aos estudantes mais autonomia, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem. Nessa modalidade basicamente os alunos estudam em casa usando livros, assistindo a vídeos das aulas, internet, ou qualquer outra ferramenta tecnológica da informação e comunicação, e durante a aula o professor atua como apoio para tirar dúvidas ou explicar o que não foi entendido.

Portanto, a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de Biologia pode ser uma alternativa para novas formas de ensinar e aprender. Essas interfaces voltadas ao ensino, ampliam as possibilidades de comunicação e de acesso às informações, por se tratar de

ferramentas dinâmicas as quais podem colaborar com o professor nas ações pedagógicas da escola tornando as aulas mais atrativas.

No momento atual, tanto o aluno quanto o professor podem contar com diversas tecnologias educativas, tais como:

- O *youtube*, que possibilita tanto a postagem quanto a visualização de vídeo aulas e ainda dispendo de inúmeras outras ferramentas de gerenciamento como a criação de canais e integração com outras redes sociais. Nessa plataforma há inúmeros vídeos sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula pelos professores de biologia. Com o auxílio dessa ferramenta esses professores podem tanto filtrar conteúdos para disponibilizar para os alunos quanto melhorar o entendimento utilizando vídeos com animações dos conteúdos que geram bastante falta de interesse dos alunos como no caso da genética;
- O *Khan Academy*, esse tem a missão de fornecer educação de alta qualidade acessível a todos, a sua plataforma oferece uma grande variedade de artigos, exercícios e vídeos educativos, inclusive de biologia, permitindo ainda a criação de turmas para o gerenciamento. Nesse sentido, o professor poderá produzir material de apoio para os alunos acessarem fora da sala de aula;
- O *Google Sala de Aula*, que ajuda alunos e professores a organizar as tarefas, aumentar a colaboração e melhorar a comunicação, permitindo ainda a criação de turmas, distribuição de tarefas, atribuição de notas, enviar *feedbacks* e ver tudo em um único lugar. A vantagem de plataformas como essa está na possibilidade da personalização e disponibilização de material voltado exclusivamente ao ensino, diferentemente de outras redes sociais como *facebook*, onde há inúmeras possibilidades de distração para o educando;
- A criação de blogs, os quais possibilitam a edição de mensagens, além de poder disponibilizar textos, imagens, sons a qualquer tempo e espaço. Através dele também é possível a inclusão de comentários a respeito das publicações. Ferramenta semelhante ao blog e com fácil possibilidade de manuseio é o *scoop it*, que é uma plataforma *online* onde é possível definir, acompanhar, monitorar e compartilhar informações e dados;

- Sites como Portal do Professor<sup>6</sup>, Escola Digital<sup>7</sup> e Biblioteca Digital de Ciências<sup>8</sup> são espaços para o professor acessar sugestões de planos de aula, baixar mídias de apoio, ter notícias sobre educação ou até mesmo compartilhar um plano de aula, participar de uma discussão ou fazer um curso. Tais ambientes ofertam uma variedade de objetos que podem servir como suporte tecnológico para a elaboração das aulas;
- Utilização de aplicativos, programas e simuladores voltados ao ensino de biologia que podem ser utilizados tanto nos computadores quanto em *smartphones*.

Todas essas ferramentas citadas acima podem ser planejadas para serem utilizadas e com o auxílio da internet, tanto através do computador quanto através dos *smartphones*, que a cada dia se tornam mais potentes, permitindo assim um trabalho voltado ao ensino utilizando ferramentas que os alunos estão habituados a utilizarem em seu dia a dia.

Para exemplificarmos tal uso, citamos o caso realizado por Santana (2016), que empregou o uso das tecnologias móveis no estudo dos ecossistemas costeiros de Mata Atlântica com alunos de uma escola pública municipal de Marataízes/ ES. Para isso, foi utilizado as tecnologias móveis atuando como instrumentos para identificação da fauna e flora mediante o uso do aplicativo *Map of Life*, que possibilita acessar informações atualizadas e específicas sobre a biodiversidade vegetal e animal encontrados nos ecossistemas de manguezal e de restinga da região. Na ocasião foi diagnosticado o grande interesse dos estudantes em utilizar as tecnologias móveis em situações de aprendizagem, o que sinaliza a importância do uso das TICs como ferramentas educacionais, reforçando a potencial articulação dos recursos tecnológicos nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências.

Nesse cenário é possível verificar a diversidade de ferramentas tecnológicas e o aumento do número de aplicativos de aprendizagem para *smartphones* e *tablets*, que podem ser utilizados no contexto escolar, no entanto para que experiências semelhantes a estas possam ocorrer de forma exitosa é necessário que o professor faça um bom planejamento para minimizar imprevistos.

Tal contexto tecnológico também permite a utilização de abordagens pedagógicas baseadas em games, que tem se tornado uma metodologia bastante significativa no processo de ensino e aprendizagem, corroborando com estudos realizados por Shaw (2014), numa escola privada do município de Senhor do Bonfim/BA, com turmas de alunos da sétima série,

---

<sup>6</sup> <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>

<sup>7</sup> <https://rede.escoladigital.org.br/>

<sup>8</sup> <https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/index.php?>

que participaram de situações de aprendizagem envolvendo os *games*, *Code Fred*, *Survival Mode*, *Simon Cérebro* e *Comando Imuno* disponibilizados livremente na Internet e que abrangeram dois conteúdos estudados por essas turmas no âmbito da disciplina ciências, o sistema endócrino e o sistema nervoso. Nessa situação foi possível observar o aumento na motivação dos discentes junto às aulas de Ciências, elevação da concentração dos alunos e mediação na compreensão de alguns conceitos.

Sendo assim situações de aprendizagem envolvendo *games*, se bem estruturadas podem ser capazes de aumentar a motivação, a persistência e o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. Enquanto estratégia, vale ressaltar que os *games* não podem ser aplicados a todo contexto, deve-se inicialmente analisar quais possibilidades de sua utilização na escola e quais as limitações de alcance de conteúdos disponibilizados nos *games*. Para suprir tal necessidade de personalização dos *games* ao conteúdo e a turma em questão, pode ser utilizado ferramentas como o *Kahoot*, que é uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos, que pode ser usada como tecnologia educacional nas escolas. Seus jogos de aprendizado, são testes de múltipla escolha que permitem a geração de usuários possibilita o desenvolvimento personalizado de *games*, podem ser acessados por meio de um navegador da *Web*, telefone ou aplicativo em si, podendo ser usado para revisar os conteúdos, para avaliação formativa, ou como uma ruptura com as atividades tradicionais em sala de aula.

Para Teixeira (2015), o uso das tecnologias como recurso pedagógico propõe estratégias metodológicas eficientes, capazes de fortalecer o ensino de Biologia dentro da sala de aula, através de atividades que desenvolvam a capacidade dos estudantes de abstrair conceitos considerados difíceis.

Sendo assim, de modo geral, a utilização dessas Ferramentas tecnológicas podem ser uma alternativa para as metodologias empregadas no ensino, influenciando de modo positivo a dinâmica das aulas e facilitando a compreensão de conceitos mais difíceis, tendo em vista que podem ilustrar fenômenos de maneira mais simples e de forma dinâmica, auxiliando o aluno no processo de entendimento de processos complexos.

## Considerações Finais

Com a era das novas tecnologias, diversas facilidades foram inseridas em nosso cotidiano, principalmente com a expansão do uso da internet. A utilização de computadores, *smartphones*, *tablets* e redes sociais tornou-se extremamente comum, tanto como forma de lazer e interação social quanto para o seu uso voltado para a educação. Sendo assim, inúmeras são as oportunidades para o seu uso, como sua aplicação dentro das salas de aula. Desse modo, o contato moderado e orientado do educando, com o computador ou qualquer outro meio tecnológico, em situação de ensino-aprendizagem contribui positivamente para seu desenvolvimento cognitivo e intelectual. Logo, utilizar as tecnologias como ferramentas pedagógicas podem auxiliar o aluno no processo de construção do conhecimento. Para isso, é necessária a capacitação e inclusão digital do profissional da educação, pois o professor é a figura de mediação do saber. Nessa perspectiva, a tecnologia pode proporcionar conhecimento de mundo e interdisciplinaridade, aumentando o interesse e o desempenho do aluno, unindo entretenimento com o aprendizado, sem tornar o modelo educacional cansativo e monótono.

No âmbito do ensino de biologia, inúmeras são as possibilidades de aplicações, uma vez que constantemente surgem novas ferramentas, como aplicativos, simuladores, banco de dados disponibilizados pelo poder público e até mesmo novas plataformas de integração com as redes sociais atuais. Cabe ao professor identificar quais TICs podem ser utilizadas de maneira eficaz para a melhoria do processo de ensino aprendizagem dos educandos, para isso devem ter um embasamento metodológico para que o trabalho realizado alcance o objetivo desejado.

Assim, é preciso pensar no impacto que tais ferramentas podem proporcionar ao aluno, corroborando com Giralde, M. J. C.; Nantes, E. A. S. O (2016), que demonstra, a partir da análise de questões do ENEM de 2012 a 2015 que envolvem o uso das TICs, como o exame tem conduzido a construção dessas questões, relacionadas às TICs, a partir de diferentes enfoques e em contextos variados. Nessa perspectiva, pode-se depreender que não se trata de utilizar as TICs apenas como suporte metodológico, e sim como elemento motivador para estimular os educandos às novas formas de refletir. Vale salientar que as atuais demandas estão requerendo cada vez mais competências e habilidades das mais diversas áreas, o domínio de ferramentas tecnológicas, pois além dos exames avaliadores cobrarem esse saber, o próprio mercado de trabalho o exige.

Do mesmo modo que o uso dos novos meios tecnológicos de comunicação e informação pode ajudar na aquisição de conhecimento ele também é capaz de contribuir para a dispersão da atenção do aluno, pois o mesmo pode acessar outro conteúdo sem ser o material educativo, exigindo uma fiscalização constante do educador. Por isso as atividades e o acesso aos meios de comunicação disponibilizados ao educando no ambiente escolar devem ser pensadas e monitoradas para que venham agregar conhecimento, já que informação não é sinônimo de conhecimento. Sendo assim, é importante que educador e educando aprendam a selecionar as informações apropriadas, verificando e identificando suas fontes. Outro desafio é a limitação dos poucos recursos tecnológicos oferecidos pelos âmbitos do ensino público. Muitas vezes as escolas que possuem laboratórios de informática não oferecem computadores suficientes para desenvolver atividades com uma turma, motivo pelo qual acaba desestimulando o professor a fazer algo diferente para a transmissão do conhecimento. Além disso, é imprescindível que esse profissional seja capacitado para o desenvolvimento de atividades em tal ambiente.

Logo, através do presente trabalho, percebe-se que as Tecnologias da Informação e Comunicação são importantes pelo fato de aproximarem a realidade do aluno com os novos meios de linguagem. No entanto, o uso que ainda mais predomina em sala de aula é o projetor de *slides* ou *Datashow*. Desse modo, deve-se pensar sobre as práticas educativas nesta perspectiva, uma vez que existem inúmeras possibilidades de uso das TICs em salas, mas dependem dos fatores de infraestrutura que cada instituição fornece, do conceito que os professores têm sobre a inovação das metodologias educacionais e de uma maior inserção de meios para o uso das TICs no livro didático.

Portanto, fica claro que a utilização das tecnologias na sala de aula ainda enfrenta desafios, tanto por parte dos professores que em muitos casos não se encontram preparados para o seu uso adequado quanto na precariedade no que se refere aos meios oferecidos pelo ambiente escolar. Posto isto, faz-se necessário o estado intervir e assim propiciar tanto amparo tecnológico quanto treinamento e incentivo para o uso gradativo das novas tecnologias. Vale salientar que apesar da rapidez com que as novas tecnologias voltadas para o ensino se desenvolvem no mundo, nas instituições de ensino público do Brasil, a inclusão dessas ferramentas é um processo gradativo, lento e desigual, tendo em vista a dimensão continental do nosso país e a falta de investimento adequado. Afinal, fica claro que a utilização das novas tecnologias de comunicação e informação torna o acesso a informação cada vez mais rápido, e

quando essas são bem utilizadas podem gerar um ganho extraordinário no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse aspecto, Valente (2013) aponta que a educação com as TIC só tem sentido se estiver integrada ao currículo escolar, quando não se tornam apenas apêndices das aulas ou *marketing* para a escola. O autor afirma que é importante o letramento digital dos professores e alunos, ou seja, de não ser um mero apertador de botões, mas sim de ser capaz de usar essas tecnologias em práticas sociais.

De forma geral, a reflexão e apreensão acerca do uso da TIC nos próximos anos, abre inúmeras perspectivas de reavaliação do sistema e inserção desta no ambiente escolar, podendo ocorrer de forma mais efetiva com o modelo implantado pelas escolas integrais que se encontra em crescimento e também pela renovação do quadro funcional de educadores que por terem nascidos inseridos no meio tecnológico terá maior facilidade em lidar com essas novas tecnologias, bastando apenas serem capacitados para adequar tais ferramentas a sala de aula.

## Referências

BARROS, A.; DUARTE, J. *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BELLONI, M. L. *O que é mídia e educação*. 2 ed. Campinas, 2005.

BERGMAN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BIAZIN, D. T.; SCALCO, T. F. *Normas da ABNT & Padronização para Trabalhos Acadêmicos*. Londrina: Unifil, 2008.

BRASIL: Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Brasília, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)> . Acesso em: 19 de abril de 2019.

CHAGAS, E. M. P. F. *Os novos rumos das aulas tradicionais após o advento da internet, apresentando algumas discussões*. Intermeio: revista do Mestrado em Educação, Campo Grande, MS, v. 9, n.17, p. 34-41, 2003.

CUNHA, M. D.; BIZELLI, J. L. Inovações tecnológicas e contexto escolar: reflexões necessárias. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 10, p. 50-66, 2015.

GIDDENS, A. *Modernidade e Identidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

GIRALDES, M. J. C.; NANTES, E. A. S. O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). *Revista Educação Online Rio de Janeiro*, n. 22, p. 43-63, mai-ago 2016.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. São Paulo: Papiros, 2007.

LASALVIA, V. C. programa governamental professor conectado: uma análise não pedagógica das TIC na região do médio São Francisco. *REVASF- Revista de Educação do Vale do São Francisco*, vol. 7, n.12, p. 60-79, abr. 2017

LIMA, P. R. T. *Novas tecnologias da informação e comunicação na educação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do Estado de Santa Catarina*. 2001. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MORAN, J. M.; MASSETTO, M. T.; BEHRENS M. A. *Novas tecnologias e mediações pedagógicas*. 10. ed. São Paulo. Papirus, 2012.

NASCIMENTO, E. S. *A utilização da internet nas aulas de biologia: estudo de caso em uma escola da rede estadual de Alagoas*. 2016. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

SANTANA, R. C. M.; VIEIRA, L. S. L.; RIBEIRO, G. A. M. O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. *RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 11, n. 4, p. 2234-2244, 2016.

SANTOS, A. C. *Integração de tecnologia na educação básica: um estudo de caso nas aulas de biologia utilizando laboratórios on-line*. 2018. 267f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação). Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2018.

SCHUHMACHER, V. R. N. *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação*. 2014. 346f. Dissertação (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SHAW, G. L. Games no ensino de ciências: desafios e possibilidades. *REVASF- Revista de Educação do Vale do São Francisco*, vol. 4, n. 6, p. 98-110, dez. 2014

SOUZA, L. M. Sala de aula invertida e as atuais TICS. *Evidência*, Araxá, v. 13, n. 13, p. 59-69, 2017.

TEIXEIRA, L. C. *Ambiente virtual de aprendizagem no ensino de genética*. 2015. 133f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2015.

VALENTE, J. A. As tecnologias e a verdadeira inovação. *Pátio – Ensino Fundamental*, Porto Alegre, v. 14, p 6-9, 2010.

VIEIRA, R. S. O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação: um estudo sobre a percepção do professor/aluno. Formoso - BA: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). *REVASF - Revista de Educação do Vale do São Francisco*. v. 10, p.66-72, 2011.



#### **Como citar este artigo (Formato ABNT):**

SANTOS, José Rufino Silva dos. SOUZA, Brenda Thaise Cerqueira de. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: Uma Revisão Bibliográfica. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, 2019, vol.13, n.45 SUPLEMENTO 1, p. 40-59. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 12/05/2019

Aceito 17/05/2019