



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA**

**GLADISON AZEVEDO XAVIER**

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE  
BIOLOGIA/CIÊNCIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

**CRUZ DAS ALMAS - BA**

**2018**

GLADISON AZEVEDO XAVIER

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE  
BIOLOGIA/CIÊNCIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de curso  
apresentado a Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Licenciada em Biologia.

Orientador: Prof. MSc. Adilson Gomes  
dos Santos

CRUZ DAS ALMAS, BA  
2018

Xavier Azevedo, Gladison  
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE BIOLOGIA/CIÊNCIAS: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES / Gladison Xavier Azevedo. -- Cruz das  
Almas, 2018.  
48 f.

Orientador: Adilson Gomes dos Santos.  
TCC (Graduação - Licenciatura em Biologia - Centro  
de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas) --  
Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal  
do Recôncavo da Bahia, 2018.

1. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.  
2. Ciências e Biologia. 3. Ensino e Aprendizagem. I.  
Gomes dos Santos, Adilson. II. Título.

GLADISON AZEVEDO XAVIER

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE  
BIOLOGIA/CIÊNCIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. MSc. Adilson Gomes dos Santos**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - CETEC

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Creuza Souza Silva**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB  
Centro de Formação de Professores - CFP

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Rosineide Pereira Mubarack Garcia**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - CCAAB

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, não somente no período como universitário, mas pela sua presença em todos os momentos de minha vida, pois me deu saúde e força para superar todas as dificuldades nesta trajetória, mesmo quando acreditei que não seria possível.

Agradeço a minha mãe Rosália, pois seu carinho e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para prosseguir, as minhas filhas Glenda e Mayara pela compreensão de todos os momentos que estive ausente, mais tenham a certeza que valeu a pena todas as renúncias, embora não tivessem conhecimento disto, iluminaram de forma especial os meus pensamentos a buscar mais conhecimento com o intuito de preparar um futuro melhor para vocês, hoje estamos colhendo, juntos, os frutos do nosso empenho. A meu pai Xavier, minha irmã, amiga e conselheira Gleice e meus sobrinhos Guilherme e Mary Ellen pela força e coragem me apoiando, enfim a todos aqueles familiares e amigos que fizeram parte da minha formação, meu muito obrigado.

Agradeço a universidade, direção e aos professores pela orientação, as professoras: Creuza Souza Silva e Rosineide Pereira Mubarack Garcia, que gentilmente aceitaram avaliar o meu trabalho e compor a banca examinadora e os momentos de aprendizado, contribuindo assim para minha formação pessoal e profissional.

*“Professores brilhantes ensinam para uma  
profissão. Professores fascinantes*

*ensinam para a vida". Augusto Cury  
(2006)*

XAVIER, Gladison Azevedo. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino de Biologia/Ciências: Desafios e possibilidades.** 46 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo a investigação da utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), no processo de ensino de Biologia, identificando os desafios e suas vantagens para os docentes. Para o desenvolvimento da pesquisa foi essencial a discussão com os principais teóricos de referência, tais como: Pretto (1999); Minhoto e Meirinhos (2011); Neto (2013); Santos (1997), entre outros. Para tanto, assumiu-se a abordagem qualitativa, de caráter descritiva e explicativa através de revisões bibliográficas. Inicialmente faz-se uma abordagem das principais transformações do processo tecnológico no Brasil e no mundo. Em seguida, destaca-se o papel das escolas e docentes neste processo de inserção das tecnologias e informação no contexto educacional, destacando o novo perfil dos alunos. E por fim aborda a utilização das tecnologias de informação no ensino de Biologia e alguns dos aplicativos mais utilizados para este fim. Esta pesquisa demonstra uma grande evolução do processo pedagógico da disciplina de Biologia com o uso das TIC, tornando as aulas mais dinâmicas, porém ainda existem grandes desafios para os profissionais docentes na implementação destas tecnologias como o uso adequado das TICs, alto custo para sua utilização.

**Palavras chaves:** Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); Ensino e aprendizagem; Biologia; Ciências.

XAVIER, Gladison Azevedo. Digital Information and Communication Technologies in Teaching Biology / Sciences: Challenges and possibilities. 46 f. Monography (Undergraduate) - Federal University of the Recôncavo of Bahia, Cruz das Almas, 2018.

## ABSTRACT

The present study aims to investigate the use of digital information and communication technologies (TDIC) in the teaching process of biology, identifying the challenges and their advantages for teachers. For the development of the research was essential the discussion with the main theorists of reference, such as: Pretto (1999); Minhoto and Meirinhos (2011); Neto (2013); Santos (1997), among others. For that, the qualitative approach was adopted, with a descriptive and explanatory character through bibliographic reviews. Initially, an approach is made to the main transformations of the technological process in Brazil and in the world. Next, the role of schools and teachers in this process of insertion of the technologies and information in the educational context is highlighted, highlighting the new profile of the students. Finally, it addresses the use of information technologies in teaching Biology and some of the most used applications for this purpose. This research demonstrates a great evolution of the pedagogical process of the discipline of Biology with the use of ICT, making the classes more dynamic, but still there are great challenges for the teaching professionals in the implementation of these technologies as the appropriate use of the TICs, high cost for their use

**Key words:** Digital Information and Communication Technology (DICT); Teaching and learning; Biology; Sciences.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aplicativo Visible Body .....	40
Figura 2: Aplicativo DEMO- Ebooks .....	41
Figura 3: Bones 3D Anatomy .....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>3 Tecnologias Digitais De Informação E Comunicação Aplicadas Ao Ensino De Biologia E Ciências .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Mudanças enfrentadas pelas escolas com a inserção das TDICs.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Professores e uma Nova Metodologia Pautada nas TDICs .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Uso das TDIC no Ensino de Biologia e Ciências.....</b>	<b>34</b>
3.4.1 Ambientes de aprendizagem no ensino de Biologia e Ciências .....	36
3.4.2 Aplicativos no ensino de Biologia e Ciências .....	39
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

Diversas foram às modificações ocorridas nas áreas das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), desde a criação da televisão, hoje existe uma infinidade de aparelhos, processadores, programas como ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e este conjunto de ferramentas facilitam a vida do ser humano. A sociedade de informação permite obter informações em questão de segundos em qualquer parte do mundo, uma das do mundo globalizado contemporâneo.

A disseminação e o avanço das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), são significantes para a sociedade contemporânea, estão em amplo desenvolvimento numa velocidade sem precedentes. Modificam às relações sociais e, por conseguinte o comportamento ao longo do tempo das pessoas, podendo criar alterações nas novas gerações no processo de quem aprende e quem ensina.

Segundo Tinio (2003 *apud* TORRES 2010, p. 9), define-se como tecnologias de informação e comunicação, “o conjunto diversificado de ferramentas tecnológicas e recursos utilizados para comunicar, criar, divulgar, armazenar e gerenciar informações”.

Por isso a necessidade incluir as tecnologias no processo de ensino, pois melhoram a comunicação entre professores/alunos, facilitam a metodologia e o aprendizado em sala de aula, devido a sua propriedade de gerenciar as informações de forma mais claras.

Para este novo grupo social que pode obter informações sem a necessidade de estar em sala de aula, se faz necessário a transformação da educação formal e do modelo das escolas, possibilitando novas formas de aprender com a inclusão das TDIC, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, a melhorar a ministração das aulas, para além das habituais aulas com apenas o recurso do quadro de giz.

Nos últimos anos o avanço tecnológico vem promovendo um deslocamento no papel do professor frente à inserção das tecnologias em sua atividade pedagógica: de detentor do conhecimento e especialista que instrui para um profissional que orienta, incentiva e motiva o aluno.

Torna-se muito mais fácil a partilha de informações com as TDIC, permitindo uma expansão da sala de aula, aumentando o aprendizado de forma individual e coletivo, contribuindo para o protagonismo dos alunos, que passam a ser autores e atores do processo, e com isso obtém-se melhores resultados no processo de aprendizagem.

Para Pretto e Ferreira (2007), o que foi realizado até o momento já foi realizado muito, mas ainda assim não é suficiente, levando em consideração o tamanho do desafio no país como o Brasil. Existe a necessidade de outras frentes serem abertas, constituindo um importante salto, diminuindo as desigualdades, obtendo a convergência das tecnologias que nos dias atuais o mundo experimenta.

Diversas foram às pesquisas e tentativas de inserir as tecnologias digitais de informação e comunicação neste processo de escola – alunos, professores – alunos, levando em consideração a mudança dos perfis dos cidadãos que estão cada vez mais conectados. O processo é lento, não engloba a todos, porém já se identifica algumas alterações no perfil educacional no Brasil, em pequenas doses tornando as aulas mais interativas e atrativas para estes novos alunos, com isso diminuindo o abismo entre as escolas e as tecnologias.

Para o ensino de Biologia a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação, vem com o intuito de modificar a forma de conhecer e aprender o conteúdo desta disciplina tanto para os professores quanto para os alunos. O auxílio do computador, programas, redes sociais como *Facebook* e outros recursos podem melhorar o processo de participação e motivação dos alunos.

Partindo deste pressuposto, o interesse neste estudo justifica-se pela necessidade de priorizarmos a temática sobre as tecnologias digitais de informação e comunicação e sua aplicação no ensino de Biologia e Ciências, e o como pode ser utilizado pelos professores. Trata-se de um tema de grande importância para determinar a qualidade e desenvolvimento da metodologia no ensino de Biologia e Ciências. Com isso, este estudo visa estimular novos estudos voltados para esta temática, inserindo novas práticas que permitam a inserção correta no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar a utilização das TDIC como recursos de aprendizagens voltados para o ensino da Biologia e Ciências, destacando suas vantagens e desvantagens para os docentes. Visando atingir o objetivo principal, alguns objetivos específicos são requeridos, entre eles: Verificar a relação entre o processo educacional e as tecnologias digitais de informação e comunicação; Indicar as principais dificuldades dos profissionais de educação e das escolas interligando este processo educacional e as tecnologias de informação; Verificar a utilização das tecnologias digitais como processo de metodologia para o ensino de Biologia e Ciências;

## 2. METODOLOGIA

Esta pesquisa buscou descrever a inserção das TDIC no processo de ensino-aprendizagem em Biologia/Ciências e os desafios e as possibilidades para os professores. Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica da temática para formar uma fundamentação teórica e conceitual a respeito do tema.

A metodologia empregada é caracterizada com abordagem qualitativa, com características descritivas e explicativas por meio de uma revisão bibliográfica. Foram utilizados recursos como artigos, revistas, livros, pesquisas em site e obras recentes que tratam sobre o assunto.

Utilizando os seguintes descritores: TDIC. Ensino e aprendizagem. Ensino de Biologia e Ciências. Novas tecnologias na educação. Redes sociais e Biologia, tendo como principais autores: Adolfo (2017); Ministério da Educação (2015); Neto (2013); Pretto (2006).

A seleção e fichamento bibliográfico foram executadas entre os meses de outubro de 2014 a março de 2018. Procedeu-se o exame de material e a leitura exaustiva, analisando os dados, a fim de desenvolver, confrontar a temática entre os mesmos, através do referencial teórico a fundamentar a pesquisa, almejando alcançar o objetivo da pesquisa.

Seguindo a metodologia apresentaremos o primeiro capítulo: apresenta um breve histórico da evolução das tecnologias digitais de informação e comunicação, mostrando os principais pontos acerca do tema. Em seu segundo item destaca a inserção das TDIC como importante recurso no contexto educacional na metodologia de ensino de biologia e ciências. O item 3 trata as principais mudanças realizadas pelos professores para adaptar-se a esta nova forma de ensinar. Em seu quarto item apresenta como as TDIC podem ser aliadas no ensino da Biologia e Ciências, apresenta três aplicativos que podem ser utilizados como forma de melhorar a aprendizagem dos estudantes.

A partir da análise das referências bibliográficas, os resultados obtidos poderão nortear os professores de Biologia e Ciências a buscarem novas metodologias e melhorar o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula,

inserindo as TDIC como recursos no processo de ensinar e aprender, procurando compreender seus benefícios nas aulas.

### **3 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS AO ENSINO DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS**

Neste capítulo abordaremos o histórico das tecnologias de informação e comunicação, destacando

#### **3.1 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação**

De acordo com Losh (2003 *apud* TORRES, 2010), pode-se observar uma gama de tecnologias que nos atendem, que teve início na invenção da televisão e rádio no século XIX, passando pelo telefone e telégrafo, chegando à popularização da internet no início da década de 80.

Segundo Pretto (1999), é a partir da segunda metade do século XX que as transformações nas áreas de tecnologias e científicas, ocorrem de forma mais intensa, através da invenção de Jonh Bardeen, William Bradford e Walter Houser Bratain, em 1947, revolucionando o mundo com equipamentos e máquinas. Alguns anos depois, dá-se início a miniaturização das tecnologias que promovem um grande impulso, desenvolvendo os sistemas de comunicação e informação, destacando-se a televisão.

Para Barroqueiro e colaboradores (2009), vive-se numa sociedade pós-industrial, em que a informática é a matéria prima mais usada e o material indispensável é o computador, que nos permite processar as informações. Conhecida também como Sociedade da Informação (SI), o computador se tornou um transportador de informações e um meio de comunicação e no passado era somente um processador de informações.

Os diversos e intensos movimentos de transformação permitem que atualmente, as gerações consigam acompanhar o início e o fim das tecnologias, gerando uma novidade na história do mundo contemporâneo, tudo muda muito rápido, celulares e aplicativos<sup>1</sup> tornam-se cada vez mais velozes e com diversas funções em um único equipamento.

---

<sup>1</sup> Aplicativos são programa de computador concebido para processar dados eletronicamente, facilitando e reduzindo o tempo de execução de uma tarefa pelo usuário



O desenvolvimento dos sistemas computacionais é dividido em três fases para Leila (1995 *apud* PRETTO, 1999), a primeira na década de 70, computadores de grande porte foram introduzidos gradativamente na sociedade, de formas traumatizantes. A segunda através do Pocktronic, primeiro computador de bolso, na década de 70, no Japão, dando início a transformações muito fortes, dentro desta mesma década surge o microprocessador e a *Central Processing Unit*, (CPU). A terceira, na década de 80, com a capacidade ampliada de análise instantânea de dados e baixa dos preços dos equipamentos.

Para muitos estudiosos, este período foi o grande divisor em relação as tecnologias, muitos avanços foram obtidos para que as TDIC chegassem a fase atual, capazes de deslocar a sociedade em geral para um novo paradigma tecnológico, como por exemplo pessoas em diferentes locais do mundo trocando mensagens em questão de segundos.

Foi a partir do progresso dos computadores que permitiu então o desenvolvimento de novas mídias. O computador foi criado com o intuito de facilitar a transmissão de informações, desde a década de 70 foi se aperfeiçoando uma grande novidade desta geração de redes de computadores. Hoje utiliza-se diversas funções do computador nos celulares e *tablets* pode-se então acessar a internet de forma mais rápida e em qualquer lugar que esteja, celulares cada vez mais finos e com múltiplas funções são encontrados no mercado.

Segundo Barroqueiro e colaboradores (2009, p. 2), vive-se numa sociedade onde a cada ano, as TDIC vêm ganhando espaços, “A 20ª Pesquisa Anual do uso de Informática realizada pela FGV-EASP mostra que há 60 milhões de computadores corporativos e domésticos no Brasil”.

A SI caracteriza-se pelo novo tempo civilizacional e tecnológico, facultado pela revolução tecnológica das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), (pilares desta “nova” sociedade), pois disponibilizam instrumentos de trabalho adaptados às novas exigências impostas pela SI, flexibilidade em espaço, tempo, acessibilidade, individualização e interatividade, permitindo uma maior disponibilidade e uma generalização do acesso á educação (FONSECA, 1999 *apud* LEAL, 2011, p. 131).

As tecnologias digitais de informação e comunicação com o passar dos anos, foi ganhando maior espaço na sociedade e hoje se tornou um produto indispensável,

destacando o uso do computador, a internet e os celulares, que permite que diversos usuários em diferentes países se comuniquem, troca de mensagens rápidas e comunicação de forma rápida, é possível estudar através dos computadores e celulares retirando dúvidas com os professores sem a necessidade de estar em uma sala de aula.

O crescimento do número de computadores interligados pela Internet tem sido exponencial em todo o mundo, desde 1991. A Internet representa hoje um conjunto de cerca de 82 milhões de computadores, ligados a cerca de 800 mil domínios em mais de 150 países. O número estimado de usuários mais que triplicou entre 1993 e 1996, estando hoje ao redor de 60 milhões de pessoas. Prevê-se que haverá 250 milhões de usuários da Internet no ano 2000, e cerca de 1 bilhão em 2010. Os dados brasileiros são impressionantes sob qualquer aspecto: durante o ano de 1996, o crescimento foi de quase 800% (Ministério da Ciências e Tecnologia, 1999, p. 14).

Dados apresentados no Livro Verde do Programa Sociedade da Informação no Brasil (2000) demonstra como a internet se alastrou pelo mundo rapidamente, onde o rádio demorou 38 anos para atingir um público de 50 milhões de pessoas nos Estados Unidos, o computador demorou 16 anos, a televisão levou 13 anos e a Internet atingiu em 4 anos 50 milhões de usuários (TAKAHASHI, 2000).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística publicou no dia 29/04/2015, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada em 2013, sobre o uso das TICs. Verificou na análise por distribuição etária que a utilização da *internet* era mais frequente entre os jovens de 15 a 17 anos (75,7%) e os estudantes representavam 32,4% dos usuários da *internet*. Do total de estudantes da rede pública, 68,0% utilizavam a *internet*. Já na rede privada, 96,3% utilizavam a *internet* (Disponível em <http://cod.ibge.gov.br/4aw6x>) (POSSAS; ALVES, 2015, p. 2).

Muitas crianças e adolescentes possuem e utilizam de forma mais ágil e com maior facilidade em relação as pessoas mais velhas, aparelhos eletrônicos como *tablet*, celulares, computadores, gostam desta tecnologia, pois já nasceram em uma época que as TDIC são utilizadas com muita frequência. A conectividade entre os usuários e sua mobilidade torna-se maior através de mensagens eletrônicas.

Das atividades das quais as TDIC podem participar, é na educação, que na atualidade, recebe contribuições ativas destas tecnologias (KAWASAKI, 2008, *apud* TORRES, 2010).

As tecnologias podem ser usufruídas de diversas maneiras, são utilizadas para fins de trabalho, comunicação, lazer e educação, hoje nenhum setor por mais tradicional que seja fica inerte as tecnologias digitais.

A Internet faz parte da realidade do mundo acadêmico, destacando como um importante elemento de conexão de equipamentos, pois permite uma troca de dados entre computadores distante, com isso um protocolo de comunicação de naturezas distintas, com isso introduzem-se novas formas de produzir cultura e conhecimento (PRETTO, 1999).

As TDIC, podem ser utilizadas de diversas formas dentre elas campos como educação, lazer e trabalho. A Internet se alastrou rapidamente e contribui para a construção de diversos saberes e a criação de culturas.

As TDIC possibilitam mais rapidamente a propagação de informações entre os professores, alunos e pais, além de propiciar a construção interdisciplinar de informações em grupo ou de forma individual por parte dos alunos, bem como a troca de projetos didáticos entre educadores de diversos locais do País, o desenvolvimento de forma colaborativa de projetos de alunos.

As tecnologias digitais de informação e comunicação vêm sendo inseridas nas escolas e permitem o compartilhamento de informações de forma rápida, gerando uma revolução no processo de ensino e aprendizagem por parte dos alunos, professores, escolas e pais.

A escola enfrenta dificuldades em inserir este novo perfil de alunos em sua realidade, estes obstáculos são caracterizados no capítulo seguinte.

### **3.2 Mudanças enfrentadas pelas escolas com a inserção das TDICs**

Segundo Pretto e Pinto (2006) pode-se afirmar que a educação no mundo atual, idealmente deve preparar as pessoas para a cidadania, vida e trabalho. Nos últimos 50 anos, seja presencial ou à distância, a Educação vem sendo transformada, utilizando principalmente as tecnologias de informação (PRETTO; FERREIRA, 2007).

As tecnologias digitais de informação e comunicação, desde a década de 50, vêm sendo inseridas de forma lenta na área de educação, transformando o processo de ensino, com isso a escola precisa mudar seus parâmetros, permitindo um ensino de qualidade.

Em meados da década de 50, apareceram as primeiras experiências do uso dos computadores na educação, logo quando foram comercializados os primeiros que possuíam capacidades de armazenamento e programação de informação. No Brasil seu uso teve início com experiências em universidades, na década de 70 (VALENTE, 1999).

Segundo Chaves (1998 *apud* BARROQUEIRO, 2009), para se tornar relevante e sobreviver como instituição, a escola precisa mudar, criando ambientes virtuais que possibilitem o aprender, formando pessoas com competências e habilidades, dominando o processo de aprendizagem constante e permanente.

De acordo com Mercado (1998), a escola é um espaço de interação social e privilegiada, mas deve se integrar e interligar aos outros espaços de conhecimento já existentes, integrando a comunicação via redes e os recursos tecnológicos, realizando uma ponte entre diversos tipos de conhecimentos e se tornando um elemento de transformação e cooperação.

Ao se pensar em Educação na sociedade de informação exige levar em consideração inúmeros aspectos relativos às tecnologias digitais de informação e comunicação, considerando o papel que elas atuam na construção de uma

sociedade que possua a justiça e inclusão social como prioridades (TAKAHASHI, 2000).

Os alunos atuais possuem conhecimentos e competências diferentes da geração anterior, pois possui acesso a diferentes fontes de comunicação e informação na escola ou em casa, vivendo novos padrões sociais e novos valores, com isso uma cultura diferente (SILVA, 2004 *apud* LEAL, 2011).

Em pleno século 21, com a inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação no mundo, os alunos vêm modificando seu perfil, consegue obter informações, que antes só eram adquiridas nas escolas, pela internet. A escola precisa se tornar uma ponte entre as diversas formas de conhecimentos, com isso precisa saber lidar com os alunos nativos digitais e imigrantes digitais.

Para Barroqueiro et. al., (2009), existem os estudantes imigrantes digitais que usam os computadores, porém ainda precisam imprimir o que vão ler, estes nasceram antes da internet. Os alunos nativos digitais são pessoas que utilizam vídeo *game*, computadores e internet e com isso utilizam a linguagem digital, adolescentes que nasceram na era da internet e trocam mensagens instantâneas, ouvem música, falam ao celular, assistem TV e realizam pesquisas ao mesmo tempo.

Este novo grupo de estudantes, conhecidos como nativos digitais, terão grandes dificuldades de aprender, e falta de motivação ao chegar a escola, se forem mantidos os métodos atuais de ensino, apresentam vantagem por poder utilizar uma gama de informações disponíveis o tempo todo a seu acesso, diferente dos alunos antigos, o cotidiano informatizado permite uma maior expectativa em relação a formação.

Os alunos atualmente são criados praticamente dentro das redes sociais, aplicativos, robóticas, vivenciam isso a todo vapor, utilizam diversas TDIC, atualmente as escolas conhecem e utilizam as tecnologias digitais para melhorar a forma de metodologia das aulas.

As TDIC permitem a utilização de variados recursos, instrumentos e novos serviços de informação, que modificam as rotinas formais de ensino das instituições,

impulsionando uma infraestrutura inovadora, que responde o perfil das necessidades continuamente (AMORIM, 2001 *apud* LEAL, 2011).

Para desempenhar sua função como educadora e formadora de cidadãos, a escola precisa mudar, o desenvolvimento das tecnologias e sua gama de produtos, muito já modificou o perfil do ensino, porém ainda existe dificuldade de suas inserções na sala de aula.

Para Pretto (1999), existe uma distância enorme entre o mundo da informática e da comunicação com o mundo da educação, por isso ao pensar no sistema educacional, a situação é absolutamente diversa, gerando um impasse, se existe um sentido investir no sistema escolar que não suporta e não dá conta destas transformações.

Muitas escolas reconhecendo a capacidade de aperfeiçoar o processo aprendizagem com as TDIC, passaram a utilizá-las como mais uma etapa da metodologia de ensino, aumentando o contato com o computador, apoiando assim os conteúdos e as disciplinas que são desenvolvidas em sala de aula.

De acordo com Kenaki (1998 *apud* GARCIA, *et. al.*, 2011), o estilo digital, aponta para o contexto educacional novos comportamentos de aprendizagem e não somente o uso de novos equipamentos para absorver o conhecimento.

Vê-se nas escolas do século XXI, que as habilidades e competências necessárias à geração net (TAPSCOTT, 2008), não tem sido desenvolvida de forma satisfatória, seja pela falta de formação adequada dos processos para usarem tais recursos, seja pela estagnação em que a escola se encontra, resistindo a essas mudanças (BARROQUEIRO *et. al.*, 2009, p. 2).

Com a rapidez com que a internet se alastrou se intensificaram rapidamente pesquisas sobre todas as possibilidades para o seu uso na educação, onde destacam-se a possibilidade do uso da modalidade de Educação a Distância (EAD), com intuito de universalização da educação básica, dificuldade de países como o Brasil (PRETTO; PINTO, 2006).

A TIC educação informa que 95% das escolas dispõem de acesso, 2 pontos percentuais acima da pesquisa realizada em 2015. O uso de internet sem fio cresceu 7 pontos percentuais em relação ao ano anterior (de 84% para 91%). A velocidade, no entanto, ainda é um desafio a ser considerado na revisão de políticas públicas para a educação: 45% das escolas públicas ainda não ultrapassaram 4 Mbps de velocidade de conexão, enquanto 33% delas possuem velocidades de até 2 Mbps. Em 2014, 41% tinham a

principal conexão à rede com até 2 Mbps de velocidade. Em 2013, essa proporção era de 50%. Em 2016, cresceu o número de acesso na sala de aula: de 43% para 55%. Já os laboratórios de informática estão presentes em 81% das escolas públicas, mas em 2016 esse espaço se encontrava em uso em apenas 59%, segundo os diretores. De acordo com a pesquisa, 40% dos docentes usuários de internet afirmam utilizar o computador em sala de aula para atividades com os alunos, e somente 26% dizem que se conectam à internet nesses episódios (SOPRANA, 2017).

O uso da internet é o ponto mais avançado no uso das tecnologias digitais para a educação, não somente nos *software* e *hardware*, pode ser obtida como um enorme supermercado de informações, que pode ser utilizada no momento que assim desejar nos níveis individuais ou nas atividades em grupo.

Em relação ao processo educacional das utilizações da TDIC, é constante a criação de novas propostas e formas de se trabalhar, como por exemplo, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), auxiliando o processo ensino e aprendizagem (BARROQUEIRO *et. al.*, 2009).

Com o intuito de inserir a internet no processo de ensino, foram criados alguns programas como AVA, que nos auxilia em diversos níveis de aprendizado e pode ser inserido em diferentes idades, as escolas particulares possuem maior acesso a essas redes do que as escolas públicas.

As redes sociais e as TDIC, de forma geral, na escola são utilizadas desde a educação pré-escolar até a fase adulta, no período de todo processo de educação. Contudo, é necessário ajustar o processo de aprendizagem em diferentes épocas da vida, variando os modelos pedagógicos já que os objetivos são diferentes em cada estágio (DIAS, 2004 *apud* LEAL, 2011).

Em contexto de atividade do aprender, o *facebook* permite a busca e seleção de informação, desenvolvimento de estratégias, facilita a colaboração e interação, desenvolve o pensamento reflexivo e crítico, permite aprendizagem em pares, estimula o contraste de argumentação e opiniões, favorece o autoconceito e autoestima, entre outras potencialidades (MINHOTO; MEIRINHOS, 2011).

Ao implantar as tecnologias digitais a atividades, podem melhorar a ministração das aulas com o quadro de giz, tidas como habituais, retira-se aquela rotina do quadro negro e as aulas tornam-se mais interativas. Com isso, destaca-se

a atenção dos professores e alunos para as novas práticas desenvolvidas em conjunto.

As TDIC no processo educacional vêm com o intuito de modificar o modelo de escola que utiliza apenas o quadro branco com suas escritas a giz e professores lecionando, inserindo uso de projetores, retroprojetor, vídeos, aplicativos, as TDIC podem ser utilizadas em todas as idades e diferentes perfis educacionais, o *facebook* uma rede social, facilita o processo de integração, por ser facilmente utilizado por todos no atual contexto das tecnologias digitais.

Precisamos de muito mais do que unicamente aperfeiçoar o sistema educacional. É necessária uma profunda transformação pela maior articulação com os sistemas de informação e comunicação e com isso uma mudança estrutural deste sistema.

Um grande desafio para o uso intensivo de tecnologias de informação e comunicação em educação é o de implantação de uma infraestrutura adequada em escolas e outras instituições de ensino. Tal infraestrutura se compõe basicamente de: • computadores, dispositivos especiais e *software* educacional nas salas de aula e/ou laboratórios das escolas e outras instituições; conectividade em rede, viabilizada por algumas linhas telefônicas e/ou um enlace dedicado por escola à Internet (TAKAHASHI, 2000, p. 45).

Segundo Takahashi (2000), a inclusão de uma infraestrutura nas instituições de ensino e nas escolas de um país, do ponto de vista da economia, é pouco atraente; o número de usuários e o leque de serviços necessários são enormes, a demanda de tráfego na rede é baixa. A grande dificuldade para disponibilizar esta infraestrutura é o custo: é um investimento caro, inicialmente para a aquisição de material, manutenção e atualização do parque instalado, além do custo de serviços, de acesso à internet e serviços de comunicação.

Esta afirmação de ser pouco atraente devido ao custo, foi se modificando com o passar dos anos, por isso a utilização das TDICs em sala de aula se tornou mais constante. As escolas, interligadas, conectadas, integradas, articuladas com a rede, se tornam mais um elemento no processo de conhecimento e sua produção coletiva e com o objetivo de estimular e identificar os sistemas de rede na área educacional foram criados inúmeros decretos.



Para inserir com sucesso o uso das TDIC no processo educacional, existe a necessidade da melhoria da infraestrutura das escolas, uma mudança radical nos parâmetros atuais, o que atualmente é um grande desafio, devido ao alto custo e por ser pouco atraente, por isso existe diversas iniciativas com o intuito de inserir o processo das tecnologias digitais nas salas de aulas.

De acordo com Valente (1999), existiam desde o início dos anos 80, diversas iniciativas no Brasil, voltados para o uso da informática na educação, aliados com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) com o intuito de disseminar a informática na sociedade, despertando o interesse de pesquisadores de universidades e do governo a criação de programas educacionais tendo como base o uso da informática. Teve início com o primeiro e segundo seminário de informática em Educação, realizado na Universidade de Brasília em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982, no Seminário Nacional de Informática da Educação 1 e 2.

No Ministério da Educação, foram implantados dois projetos: Projeto de Informatização das Escolas Públicas Brasileiras (PROINFO) e TV Escola, porém não é uma tarefa fácil fortalecer os professores, a escola e integrar estes projetos. É fundamental ampliar o acesso no sentido de conexão das bibliotecas, escolas e com isso constituir a universalização do acesso (PRETTO, 1999).

Em 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação. ProInfo, vinculado à Secretaria de Educação a Distância. SEED, do MEC e sob a coordenação de Cláudio Salles. Esse programa implantou, até o final de 1998, 119 Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) em 27 Estados e Distrito Federal, e capacitou, por intermédio de cursos de especialização em informática em educação (360 horas), cerca de 1419 multiplicadores para atuarem nos NTEs. Estarão sendo entregue em 1999 cerca de 30 mil microcomputadores para ser implantados em escolas e outros 100 NTEs. A meta é atingir 3 mil escolas, 21 mil professores e 2 milhões de alunos. (VALENTE, 1999, p. 20).

Seminários, criação de programas como o Proinfo, Tv escola e transformar livros em multimídias, diversos são os estudos que visam aprimorar as tecnologias digitais de informação e comunicação, através de parcerias do ministério da educação e ministério da tecnologia e inseri-las como recurso para promover o ensino de qualidade nas salas de aula.

O programa educacional Proinfo promove na rede pública de educação básica o uso de forma pedagógica da informática, levando o acesso a conteúdo

educacionais, recursos digitais e computadores nas escolas. Dentre eles existe o e-Proinfo (Ambiente Colaborativo de Aprendizagem), um site que permite que alunos e professores acessem a diversos conteúdos entre eles aplicativos, softwares, que impulsionam o uso das tecnologias de informação para um melhor aprendizado dos alunos. Estas capacitações promove a inclusão da gestão das escolas e dos professores melhorando a qualidade de ensino.

Para Mercado (1998), às escolas cabe a introdução destas tecnologias digitais de informação e comunicação e direcionar o processo na atuação dos professores que sofrem as mudanças, que é protagonista destas alterações, orientar o aluno a buscar de forma correta as informações em diversas fontes. E necessário também, conscientizar especialmente os alunos e toda a comunidade escolar, o uso das tecnologias e sua importância para o desenvolvimento cultural e social.

Ao utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação no contexto escolar, torna-se importante usufruir da mobilidade e agilidade como as informações são propagadas, concede seu uso em ambientes além das paredes da sala, por isso a necessidade de se estimular a adequação destes novos caminhos no processo de aprendizagem além dos parâmetros tidos como usuais (quadro e giz).

Segundo Valente (1999), o uso do computador como método de aprendizagem que enfatizam a construção de conhecimento, ainda apresenta muitos desafios, dentre eles um redimensionamento de uma nova maneira de representar o conhecimento, possibilitando a compreensão de novos valores e ideias. Com esta finalidade, de forma cuidadosa requer a análise do que significa aprender e ensinar, bem como é necessário rever o papel dos professores neste contexto.

Os aplicativos de celulares, as mídias digitais são de fácil utilização pelos jovens, os softwares podem fortalecer a área da educação e adicionar maiores possibilidades no ensino tradicional ou formal, aumentam a interatividade na sala de aula. A exploração do aparelho celular no conteúdo das aulas auxilia no processo de ensino-aprendizagem. Diversos são os desafios para contemplar as salas de aula e as escolas com o uso das TIC, dentre elas o papel do profissional de educação neste novo contexto, direcionando a sua atuação.

Robótica, *facebook*, *whatsapp*, *softwares*, aplicativos são exemplos de tecnologias digitais que atualmente são inseridas pelas escolas que auxiliam no processo de aprendizagem.

### **3.3 Professores e uma nova metodologia pautada nas TDICs**

A formação de professores no uso da informática na Educação vem sendo utilizada já tem algum tempo, quando foram utilizadas as primeiras experiências do computador nesta área. Diversas foram às abordagens nesta formação com características diversas, pela necessidade de profissionais qualificados e pelo interesse dos pesquisadores em estudar e elaborar novas metodologias de formação.

O uso da TDIC no processo educacional precisa de maiores e constantes esforços dos professores para transformar o uso de dispositivos tecnológicos numa abordagem pedagógica e educacional que possibilite a aprendizagem do aluno. O professor utiliza de vários recursos em sala de aula, incentivando os alunos a manusear as tecnologias digitais, desenvolver-se e adaptar-se ao trabalhos passados pelo docente.

De acordo com Valente (1999), a formação do professor é muito maior do que somente provê-lo de conhecimentos sobre computadores, deve ser instruído a não somente a passar informações, seu preparo deve contextualizar o conhecimento que ele constrói proporcionando a vivência de uma experiência.

Uma boa metodologia e didática exige de o professor saber lidar com a linguagem, a subjetividade destes nativos digitais, sem relevar estas condições o docente terá dificuldade em desenvolver uma aula voltada para uma aprendizagem de forma mais significativa pelos alunos.

Segundo Freitas e Lima (2012), se o docente utiliza desses recursos sem preparo suficiente, para inserir nas escolas e em sua prática diária, pode ocorrer uma resistência por parte dos docentes em sua aplicação e um choque cultural, com isso acelerando a crise de identidade dos professores.

Professores que não estão acostumados com estas tecnologias, podem sentir dificuldades de compreender e inseri-las em sua metodologia, preferem então utilizar somente o quadro e o giz, pois sentem mais à vontade desta forma ou talvez por medo das mudanças.

A formação de professores no uso da TDIC, já vem acontecendo a algumas décadas, seu uso exige destes profissionais uma nova abordagem, para não somente passar informação, como detentor do saber, utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação, e com isso associar as experiências e construir novas atuações neste novo contexto das TDIC, sem traumas e sem choques.

Educar em uma sociedade da informação vai além de treinar as pessoas para utilizar as tecnologias digitais de informação e comunicação, é necessária uma atuação de forma efetiva na produção de bens e serviços, criando competências amplas e suficientes, tomando decisões baseadas no conhecimento, ampliando de forma criativa as novas mídias, utilizando de forma rotineira e simples ou de forma mais sofisticadas. Trata-se de formar profissionais para “aprender a aprender” e com isso serem capazes de lidar com a acelerada e continua transformações das tecnologias (TAKAHASHI, 2000).

Há um grande desafio em fugir das aulas tradicionais que muitas vezes causam "desentusiasmo" aos alunos e atualizá-las com informações da tecnologia, exige uma interação da cultura tecnológica, pois se o aluno tem acesso a qualquer momento as informações acaba questionando o conhecimento dos docentes.

De acordo com Valente (1999), o processo de repensar a escola e instruir e preparar o professor para lecionar nessa nova escola, acontece de maneira mais marcante no sistema público de educação, principalmente no sistema municipal. Ainda não é uma realidade de forma geral nas escolas particulares, o investimento na formação de professores, onde o computador é utilizado nos moldes do sistema

educacional dos Estados Unidos, para automatizar o processo de transmissão de informação e minimizar o analfabetismo computacional dos alunos.

Cabe ao professor, está engajado, consciente das reais capacidades da tecnologia e de suas limitações, do seu potencial e com isso analisar qual a utilização a ser explorada num determinado conteúdo, por meio de uma nova renovação da pedagógica do professor, contribuindo para a melhoria do processo aprendizagem-ensino, transformando o aluno em um sujeito ativo na construção do conhecimento.

O processo de capacitar os profissionais para o uso das TDIC vai além de somente treiná-lo para a sua utilização, exige uma renovação, utilizando as mídias ao seu favor, utilizando-as de forma criativa e com isso contribuir para o processo de aprendizagem, até porque no contexto atual as crianças e adolescentes dominam a arte das tecnologias de informações, o intuito é fazer com que o aluno se interesse por temas que seriam utilizados na sala de aula associando a convivência das TDIC.

No ensino de Ciências e Biologia, com o intuito de instruir melhor os professores, foi realizado a construção da Plataforma Colaborativa Online (PCO), uma grande inovação de ensino, de acordo com Guimarães *et. al.*, (2015, p. 41):

A PCO foi desenvolvida com o intuito de disseminar as pesquisas realizadas por um grupo intitulado “Colaboração em Pesquisa e Prática em Educação Científica” (CoPPEC) voltadas para a inovação educacional no ensino de Ciências e Biologia na escola básica, tendo, como integrantes, professores da educação básica, professores da universidade, alunos de graduação e pós-graduação. O objetivo do Grupo CoPPEC foi de construir uma comunidade de pesquisa em ensino de Ciências e Biologia em que professores pudessem disseminar e compartilhar inovações educacionais e essas pudessem ser utilizadas por outros professores e, se necessário, adaptadas para outros contextos de sala de aula, compartilhando-as na PCO, o que gerará, por si só, mais inovações educacionais.

Segundo Nevado e colaboradores (1999 *apud* BARROQUEIRO *et. al.*, 2009), os professores precisam rapidamente familiarizar-se com o uso das TDIC, para que alunos como os nativos digitais não achem as aulas desestimulantes e sonolentas.

A inclusão das tecnologias digitais e seus estudos nos currículos para a formação de professores esbarram nas dificuldades de investimentos para adquirir equipamentos, e na ausência de professores que possam superar práticas e preconceitos que rejeitam as tecnologias digitais, substituindo modelos mais

adequados a problemática educacional. A função do professor é a recriação sistemática, levando em conta o contexto em que se desenvolve a sua atividade e população-alvo (MERCADO, 1998).

O professor, portanto, precisa estar instrumentalizado para inserir esta dimensão em sala de aula. Ademais, as tecnologias digitais podem auxiliar a profissionalização dos professores através de trabalhos colaborativos, em que compartilham ideias e discutam acerca de inovações educacionais, agregando a dimensão da pesquisa à prática educativa (GUIMARAES, et. al., 2015, p. 41).

Para Takahashi (2000), as tecnologias digitais de comunicação e informação reforça a necessidade de uma ampla revisão curricular em todas as áreas e níveis, como forma de equilíbrio dinâmico. Uma nova escala de reposicionamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser considerada.

Com isso, para que ocorra uma transformação no sistema educacional é necessária uma transformação do profissional de educação, ou seja, os professores. É preciso teorias pedagógicas e professores que se superam todos os dias, centrado em princípios compatíveis com o momento histórico. Os currículos dos professores, *softwares* educativos, programas, vídeos educativos materiais didáticos, continuam centrados em grandes falácias, segundo Ferreiro (1996, *apud* PRETTO, 1999).

Ao inserir as tecnologias digitais de informação e comunicação no novo contexto educacional permite uma contribuição maior por parte dos professores no ensino e aprendizagem, utilizam uma gama maior de ferramentas como animações, gráficos, vídeos, robótica, lousa magica, a aula torna-se mais interativa e os alunos assimilam de forma mais rápida e pratica os conteúdos.

Segundo Mercado (1998), a sociedade da tecnologia digital, informação e conhecimento exige um novo perfil dos educadores, alguém Comprometido (com o projeto político pedagógico assumido pela e com a escola; com as transformações sociais e políticas); Competente (com uma cultura geral e que permita uma prática contextualizada e interdisciplinar, com as novas tecnologias educacionais. Um profissional capacitado a realizar as atividades de investigação, com características reflexivas, críticas, no âmbito da sua própria disciplina); Crítico (um profissional que desenvolve uma atividade crítica que demonstra através de suas convicções e sua postura a sua utopia, levando em consideração o papel dos estudantes na melhoria

e transformação da sociedade); Aberto à mudanças (a ação cooperativa, ao novo, ao diálogo, tornando relevante o conhecimento das aulas para a prática dos estudantes e para a vida); Exigente (realize intervenções, que promova um ensino exigente, desafiando os alunos e permitindo a alcançarem de forma autônoma seus processos de estudos, interpretando de forma crítica a sociedade e conhecimento do seu tempo); Interativo (que troque conhecimento com os alunos e profissionais da própria área, construindo no ambiente escolar conhecimento em equipe, ensinando com qualidade e promovendo a educação integral).

As dificuldades para utilização das TDIC por parte dos professores nas salas de aulas vão além de resistência com as tecnologias digitais, dificuldades em relação a investimentos para compra destes produtos e alteração dos currículos para inserção das tecnologias digitais como elemento de equilíbrio. Muitos professores utilizam métodos mais tradicionais para realizar o ensino, muitas vezes com medo de inovar suas técnicas, essa insegurança pode ser superada através de um curso de formação continuada.

Pelas suas difíceis condições de trabalho, os docentes preferem os livros que exigem menos esforço, e que reforçam uma metodologia autoritária e um ensino teórico [...]. O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando simplesmente um técnico (KRASILCHIK, 2008 *apud* NICOLA, PANIZ, 2016, p. 360).

De acordo com Assmann (2000 *apud* Garcia *et. al.*, 2011), as tecnologias digitais não diminuirão ou substituirão a importância do professor, irão intensificar e ampliar as possibilidades interativas e cognitivas no processo de conhecimentos.

Existe a necessidade de que cursos de formação como licenciaturas tenham injeção enérgica de forma ponderada, o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação, com isso formar professores familiarizados com estas tecnologias. A nova modalidade de curso superior normal em processo de regulamentação que tem como intuito formar professores para o ensino fundamental, será uma oportunidade das tecnologias digitais de comunicação e informação, introduzir-se sistemática nos currículos.

No entanto é um ótimo momento de repensar as políticas educacionais, com o intuito de resgatar a retomada de sua autonomia, resgatando a dignidade do trabalho do professor e com isso experimentar novas possibilidades de inserir todos os elementos tecnológicos de comunicação e informação (PRETTO; PINTO, 2006).

Existe a necessidade de construir novos materiais tecnológicos para auxiliar o desenvolvimento das aulas, principalmente para os futuros professores que ao iniciar sua vida profissional possui noções maiores de tecnologia do que os mais antigos na área, os alunos aprendem neste processo mais os professores também ao vincular a prática com a teoria como forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Para Moran (2007 *apud* RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011), não existe necessidade de ir à escola para obter informações, mas para relacioná-las, interpretá-las, hierarquizá-las, as tecnologias não são o bastante. O professor ajuda nos questionamento, a relativizar dados, a procurar novos ângulos e a tirar conclusões.

É necessário inserir estas discussões nos centros formadores de professores, porém, é necessário articulá-la, refletindo sobre o currículo que é fragmentado através de grades de disciplinas, o grande desafio é modificar esta forma de currículo, onde as tecnologias digitais de informação e comunicação sejam inseridas como elemento e fonte estruturante das produções de conhecimentos e culturas.

Para Santos pesquisadora da Faced/UFBA (2004 *apud* PRETTO; FERREIRA, 2007) o currículo é:

Uma rede de relações complexa e interativa que articula os “nós” da prática dos espaços de aprendizagem com os “nós” dos arranjos sociais, econômicos, culturais e políticos. Em outras palavras, temos uma implicação mútua entre escola e sociedade. Por estarmos envolvidos numa sociedade cada vez mais estruturada pelas tecnologias de comunicação e de informação, é fundamental percebermos como o paradigma digital vem também influenciando as práticas curriculares na construção de novas formas de trabalhar e aprender no mundo contemporâneo (SANTOS, 2004, p. 419).

Pode-se considerar os professores participantes na construção de conhecimentos e os alunos construtores ativos. Com isso, a responsabilidade dos professores cresce, pois, sua função educativa de co-aprendentes com seus alunos é muito importante.



Segundo Mercado (1998), na nova sociedade o professor, revê de seu papel de interlocutor, parceiro, orientador de forma crítica na busca de suas aprendizagens. A aula se torna um ambiente de aprendizagem onde ele e o aprendiz pesquisa, estudam, discutem, debatem com o trabalho coletivo e utilizam as tecnologias digitais e seus recursos para produzir conhecimento, atitudes e habilidades, com a interação de aluno-professor e aluno-aluno na redefinição de seus objetivos.

O verdadeiro educador é aquele que sabe conduzir seu aluno na busca e no acesso à informação necessária de modo que possa orientá-lo no processo da construção do conhecimento, interagindo com o seu aluno enquanto ser humano que tem sensibilidade para perceber e atender às suas necessidades e aos interesses pessoais - tarefa que o computador não pode desempenhar bem (LEITE, 2008 *apud* ADOLFO; MACHADO; WARPECHOESKI, 2017, p.610).

Existe a necessidade de professores mais dinâmicos, que consigam articular o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação, baseando neste novo perfil de alunos que não precisam ir à escola para ter acesso ao conhecimento das salas de aulas, transformar os alunos em construtores do saber paralelos aos professores, esta alteração deve se iniciar no processo de formação de professores nas faculdades, universidades, com a inserção de disciplinas voltadas para as TDIC, com isso melhorar a qualidade de ensino do país.

As universidades que formam diversos professores durante o ano, deve constantemente reavaliar os currículos e inserir a temática das tecnologias digitais e seus benefícios em sua metodologia, formando profissionais capacitados em conhecimentos que vão além dos pedagógicos chegando aos computacionais, tendo como consequência uma integração entre os dois campos, auxiliando nas atividades interdisciplinares com o uso das tecnologias digitais.

A tecnologia a ser utilizada como método de aprendizagem depende muito do objetivo que o docente almeja atingir. Para aplicar as TDIC precisam conhecê-las para que as mesmas possam auxiliar no planejamento de suas aulas, o que requisita mais tempo e dedicação para planejar suas atividades, ciente das adequações que pode ser utilizada de acordo com as características dos seus alunos, o suporte das tecnologias serão mais validas e poderão tirar o que há de melhor nas TDIC.

O grande intuito de modificar e diversificar os conteúdos apresentados em sala de aula com as TDIC, é contemplar um número maior de alunos modificando sua metodologia e proporcionar um conhecimento mais vasto que esteja de acordo com sua realidade, onde os próprios educadores explorem novas formas de aprendizagem que se adapte melhor com a assimilação dos conteúdos.

### **3.4 USO DAS TDIC NO ENSINO DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS**

O ensino de Biologia e Ciências envolvem temas como evolução, reprodução, organização, a ligação entre a relação humana e os processos naturais da prática do uso das tecnologias. Para Krasilchik ( 2004 *apud* SILVA et. al., 2017, p. 1), “o ensino de Biologia no Brasil foi estabelecido fortemente na metade do Século XX, a partir do surgimento de novas tendências e da amplificação da rede pública de ensino”. Nesta época a matemática e as línguas clássicas eram prioridades.

Para Santos (2007 *apud* RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011), a educação em ciências pretende popularizar e desenvolver o conhecimento científico, utilizando o uso social e formando cidadãos que pratiquem o conhecimento das aulas de biologia ou ciências para resolver os problemas dos locais onde vive.

As aulas de Biologia e Ciências costumam não estimular os alunos, devido principalmente as nomenclaturas mais complicadas, por isso a necessidade de recursos e estratégias dos professores para uma didática mais adequada, com aplicação das tecnologias digitais de informação comunicação, como oficinas

orientadas, jogos, aulas de laboratórios entre outros, aumentam a compreensão dos alunos para a construção de conhecimentos nesse âmbito.

De acordo com Ruppenthal, Santos e Prati, (2011), no ensino das ciências as TDIC representam um potencial para a educação, no entanto somente a utilização das TDIC e mídias não modifica o quadro de educação em ciências.

A utilização de atividades em campo fora dos âmbitos das salas de aulas, experimentos, jogos, entre outros, permitem uma maior exploração das aulas de ciências e biologia, exercícios lúdicos que permitem uma associação da teoria com a prática, uma maior responsabilidade de forma coletiva e individual e um contato direto com o ambiente.

O uso da TDIC nas aulas de biologia e ciências vem com o intuito de tornar seu ensino mais dinâmico, mais motivador, permitindo que os alunos se desenvolvam melhor e resolvam problemas desta área em sua localidade, porém ainda possui dificuldades para o seu uso como em outras disciplinas.

Borges e Lima (2007) chamam a atenção para a organização do ensino de Biologia no Brasil, que, ainda hoje, privilegia o estudo de conceitos, linguagens e metodologias desse campo de conhecimento, tornando a aprendizagem pouco eficiente para a interpretação e intervenção da realidade. Compartilhando da mesma ideia, Krasilchik (2004) também salienta "que o ensino de Biologia nas escolas brasileiras ainda é bastante teórico, prendendo-se a descrição e segmentação dos conteúdos visando apenas à memorização dos mesmos". (Adolfo; Machado; Warpechowski, 2017, p. 611).

O ensino de Ciências está descontextualizado, destituído da realidade do aluno (HENNING,1994 *apud* SANTOS, 1997). E para Krasilchik (1992 *apud* SANTOS, 1997) que compara as outras disciplinas do currículo escolar brasileiro, apesar do apoio de organizações não governamentais e governamentais, dos investimentos e da mobilização de forças para superar as dificuldades do Ensino de Ciências, ainda é uma situação lastimável, pois ainda é complicado inserir as TDICs em sala de aula.

Para Ausubel (1982 *apud* BARROQUEIRO et. al., 2009), as teorias que poderão atribuir resultados aos professores de Matemática e Ciências dos alunos nativos digitais é a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Esta teoria tem

a intenção de aproveitar as bases dos saberes adquiridos dos alunos e fazer uma interação com a informação de forma específica a ser aprendida.

Segundo Santos (1997), na aprendizagem escolar existem dois tipos de aprendizagem: por descoberta e por recepção. Na significativa (ocorre por aquisição de novos conceitos; o conteúdo é potencialmente significativo ou torna-se durante o processo de aprendizagem), ou receptiva (consiste na memorização do assunto; consiste em associações arbitrárias e quando o aluno não possui o conhecimento prévio).

No estudo de Biologia e o uso das TDIC, espera-se que os alunos aprendam de forma significativa, associando o material que eles podem ter acesso na internet e em outras fontes e o material em sala de aula, tornando-se prazeroso para o aluno e que ele possa utilizar este conhecimento como avanço das suas habilidades. O uso das tecnologias digitais modifica aquela visão que o ensino de biologia e ciências é algo segmentado, descritivo e totalmente teórico.

De acordo com Anísio Teixeira em *Mestres do Amanhã* (1963 *apud* PRETTO; FERREIRA, 2007), já existia um alerta para a necessidade dos professores utilizarem as novas potencialidades das tecnologias e com isso transformar a prática pedagógica:

Os novos recursos tecnológicos e os meios audiovisuais irão transformar o mestre no estimulador e assessor do estudante, cuja atividade de aprendizagem deve guiar, orientando-o em meio às dificuldades da aquisição das estruturas e modos de pensar fundamentais da cultura contemporânea de base científica em seus aspectos físicos e humanos. Mais do que o conteúdo do conhecimento em permanente expansão, cabe-lhe, com efeito, ensinar ao jovem aprendiz a aprender os métodos de pensar das ciências físico-matemáticas, biológicas e sociais, a fim de habilitá-lo a fazer de toda a sua vida uma vida de instrução e estudos.

Na disciplina de Ciências (Ensino Fundamental), a tarefa é identificar os conceitos que tenham maior poder de inclusividade, colaborando para que os alunos aprendam de forma significativa. O aluno, na disciplina de Ciências, aprende de uma forma significativa e utiliza o método científico e o conteúdo essencial, está apto a aplicar seus conhecimentos a novas situações, apto a buscar soluções de problemas, além de criar avanços em suas habilidades, como síntese e análise (SANTOS, 1997).

Segundo Leal (2011), dentre as redes sociais a mais utilizada é o *facebook* e se tornou indispensável para partilha de informação e contato com os alunos. A motivação e participação dos alunos se tornam evidente a cada dia.

### **3.4.1 Ambientes de aprendizado no ensino de Biologia e Ciências**

Em seu estudo Nicola e Paniz (2016), descreve o jogo didático como uma ferramenta que auxilia o processo de aprendizagem dos alunos no ensino de biologia e ciências, através destas animações como jogos, animações, aulas em laboratório, oficinas orientadas, os alunos conseguem visualizar melhor o conteúdo e permite uma maior fixação dos conteúdos, torna-se tão favorável devido a parceria que se concretiza entre o aluno e o professor e habilidades que podem ser desenvolvidas no decorrer dos jogos como cooperação, tomada de decisões, socialização, tornando a aula mais espontânea.

Para Minhoto e Meirinhos (2011), a rede social *facebook* foi utilizada como apoio ao ensino presencial na disciplina de Biologia, absorvendo suas ferramentas de colaboração e interação se tornou uma expansão da sala de aula em um contexto familiar aos alunos, com maior possibilidade de interação e participação. Em seu estudo, com alunos da disciplina de Biologia do 12º ano, houve um reconhecimento no questionário final por parte da maioria dos alunos, da variedade de atividades, facilidade de utilização, da interatividade, facilitando a aprendizagem coletiva e individual, além de outras potencialidades do *facebook*.

O uso do *facebook* como ferramenta para o ensino de biologia, vai muito além de rede social e troca de mensagens com amigos, permite o envio de vídeos didáticos, compartilhar assuntos voltados para a metodologia de Biologia, torna-se mais fácil seu uso devido a utilização dos alunos no seu dia a dia.

No estudo de Ruppenthal, Santos e Prati (2011) foram utilizados três planejamentos com os temas ecologia, vírus e animais no ensino de biologia, com a utilização de tecnologias disponíveis como projetor multimídia e mídias diversas, obteve-se o envolvimento e participação, superando dificuldade de prestar atenção inicial, deslocando o aluno da passividade para protagonismo e destacando o trabalho de cooperação como aspecto interessante no desenvolvimento do trabalho.

As TDIC auxiliaram no envolvimento e aumentaram a participação dos alunos nas aulas, destacando seu protagonismo, além de permitirem maior desenvolvimento em grupo retendo melhor a atenção dos alunos.

Em seu estudo, Neto (2013), teve como objetivo identificar a perspectiva dos alunos e professores no uso da ferramenta *power point* no ensino de Biologia numa turma de 3º ano, em seus resultados 57% não vêm desvantagens em seu uso na sala de aula, 33% dos alunos responderam que o uso deste programa melhora o entendimento e facilitam a compreensão e quando questionados qual a melhor metodologia para compreender os conteúdos 76% responderam que a utilização do *power point* é mais eficiente que o quadro branco. Na visão dos professores 57% responderam que ao utilizar o *power point* como recursos para ministrar as aulas os alunos aprendem mais.

A informática quando utilizada de forma educativa no ensino de biologia e ciências, promove um maior contato com o computador para aqueles alunos que não tenha tanto contato, além de um ótimo recurso para desenvolver os conteúdos para serem lecionados e um apoio às disciplinas.

Para Razera, Batista e Santos (2007), a metodologia de sua pesquisa se baseou em um mini curso de 2 meses com alunos da 2º série do ensino médio, com o intuito de analisar a inserção do computador no ensino de Biologia sobre a análise dos estudantes, segundo os autores, aos conteúdos de Biologia, é um diferencial o uso de recursos de multimídia.

O uso do computador no ensino de Biologia foi bem aceito pelos alunos, permitindo um melhor desenvolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, os recursos de multimídia permitem adquirir um conhecimento de outra forma, muito além do quadro e giz. A informática e o computador quando utilizada como objeto de educação auxiliam de forma benéfica a construção do conhecimento, o computador é mais um recurso no desenvolvimento dos currículos e da aprendizagem.

Paulo Jubilut (2017), professor de Biologia que utiliza as TDIC no processo de ensino de uma forma diferente das salas de aulas do Brasil, criou o projeto Biologia Total que pode ser encontrada facilmente na internet através de seu site: [www.biologiatotal.com.br](http://www.biologiatotal.com.br) e por suas páginas de redes sociais como *facebook*, *twitter*

e *youtube*, através destas páginas posta diversos vídeos e conteúdo para que todas as pessoas possam ter acesso, tem como maior característica o uso de vídeo aulas que aborda diversos temas e assuntos relacionados a biologia.

Segundo Paulo Jubilut (2017), em uma das suas citações no seu site "Aprenda Biologia de forma aprofundada, rápida, dinâmica e divertida. A hora e o lugar, quem decide é você." Nada de quadros negros, professores desmotivados, salas superlotadas, horários rígidos". "Aqui você aprende no momento em que quiser, no lugar que desejar, sorrindo e motivado. Quem disse que pra aprender tem que sofrer?", esta nova forma de estudo vem ganhando espaço nas mídias e na internet seu *facebook* possui mais de 2.220.673 seguidores que utilizam as informações da página.

O número de acesso às páginas, permite perceber a aceitação deste projeto, ensinando a biologia de uma forma simples associado ao cotidiano, vídeos, matérias, desenhos absorvem a atenção dos usuários e melhorar o processo de ensino desta disciplina modificando totalmente a forma de aprendizagem.

Em seu estudo Chitolina e Scheid (2015), utilizaram a robótica como uma aliada no ensino de biologia/ciências, estimulando o raciocínio lógico, autonomia, convivência em grupo e a criatividade. O tema robótica torna a vida escolar mais criativo e desafiador. Como forma de avaliar o uso das ferramentas da *Web 2.0* e o lego no ensino de ciências, foi estimulado que os alunos utilizassem pesquisas bibliográficas, montagem, projeção e programação dos robôs com assuntos que envolvessem o corpo humano, para apresentar os seus resultados os alunos produziam relatórios que eram apresentados aos professores através de *blogs* ou outros meios da *Web*, além da construção de uma revista digital para a divulgação das tecnologias de informação na composição do conhecimento.

Temas como sistema nervoso e sistema reprodutor foram abordados e o diário de bordo através do blog permitiu um acompanhamento dos professores do desenvolvimento do trabalho atuando como orientadores do conhecimento, segundo as falas do próprio autor Chitolina; Scheid (2015): "o resultado do trabalho apresentado pelos alunos foi surpreendente". "O emprego de tais ferramentas colaborou para o entendimento das diferentes formas de uso da robótica e do computador".

Diversos estudos que foram analisados para o desenvolvimento desta pesquisa, voltados para o tema de ensino de Biologia e Ciências e o uso das TDIC, revelam em seus resultados o interesse dos alunos nesta nova forma de aprendizagem, destaca o poder de absorção e o protagonismo dos alunos, auxiliando a compreender assuntos de forma mais eficiente e duradoura.

### **3.4.2. Aplicativos no ensino de Biologia e Ciências**

Os celulares são utilizados com frequência entre os alunos independentemente da idade, devido a familiarização com esta tecnologia ela pode contribuir de forma positiva no ensino de ciências e biologia, permitem uma maior exploração de seus recursos no ambiente escolar, o uso de aplicativo que possuem conteúdo das áreas de ensino muitas vezes não exige a conexão à internet, torna-se então um recurso efetivo e atrativo.

O Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e rede Latino Americana de Portais Educacionais-RELPE, entre outros, disponibilizam um site chamado de Banco Internacional de objetos Educacionais, permitindo o acesso a recursos digitais de livre acesso, de diferentes formatos, como vídeo, áudios, animações, software educacional e simulação, que está integrado ao Portal do Professor, que também faz parte do Ministério da Educação.

Os recursos ficam disponíveis e podem ser acessados de forma gratuita, permitindo copias, tradução ou disponibilização dos conteúdos, os aplicativos podem ser acessados por disciplina ou pelos diversos níveis de educação como educação infantil, ensino fundamental e superior.

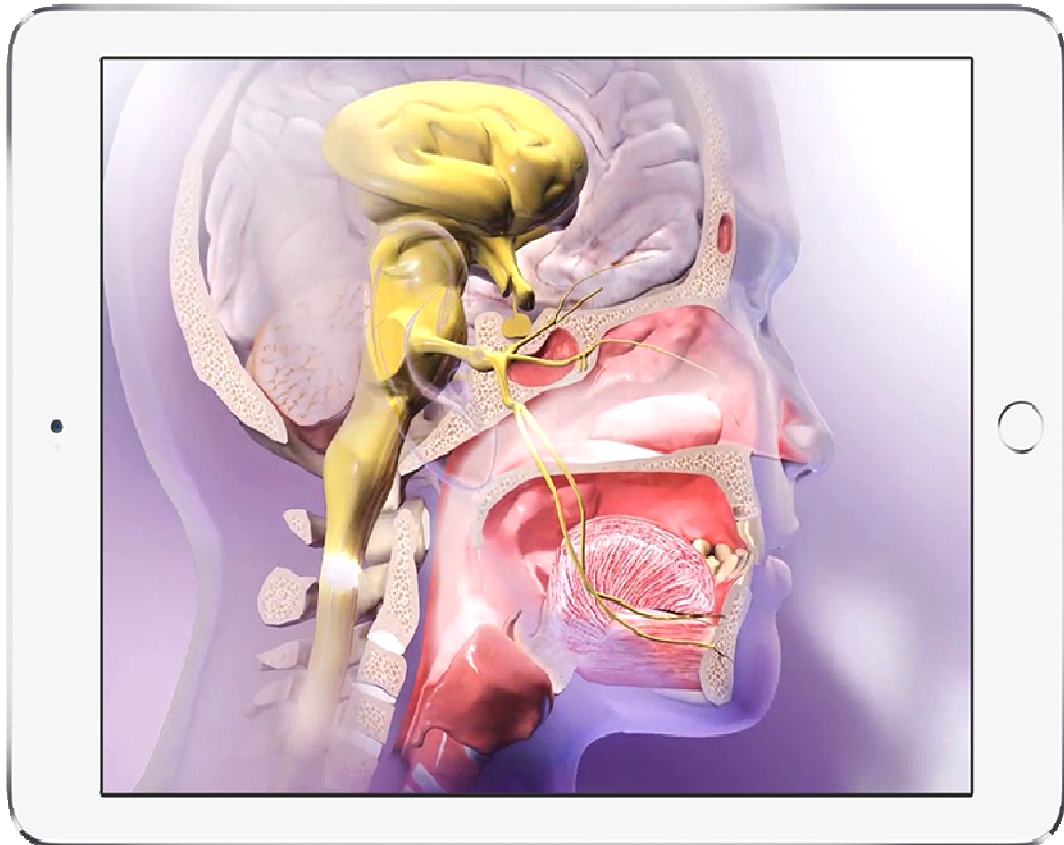
#### **- Aplicativo *Visible Body***

Um aplicativo facilmente acessado na internet ou através das redes sociais como *facebook*, *twitter* e pode ser baixado gratuitamente é o *Visible Body* que permite compreender o corpo e anatomia humana em 3 D real. A ferramenta envolve



sistemas como circulatório e digestivo e foi desenvolvido por especialistas em Anatomia e Fisiologia.

Figura 1 - Aplicativo *Visible Body*



**Fonte:** Visible Body, n.d. (link)

O aplicativo é desenvolvido por ImedicalApps.com, que possui seu site oficial em inglês e que pode ser traduzido facilmente para o português, permitindo visualizar conteúdo do corpo humano e seus sistemas mais complexos, de uma forma real que jamais poderia ser visto no método tradicional de quadro e giz.

- Aplicativo *DEMO- Ebooks*

De acordo com Valverde (2013), anatomia *DEMO-Ebooks*, é um aplicativo voltado para o ensino de anatomia humana, focado no público de ensino fundamental e médio, que demonstra todo os modelos de órgãos envolvidos e esta disponível de forma gratuita.

Figura 2 - Aplicativo *DEMO- Ebooks*

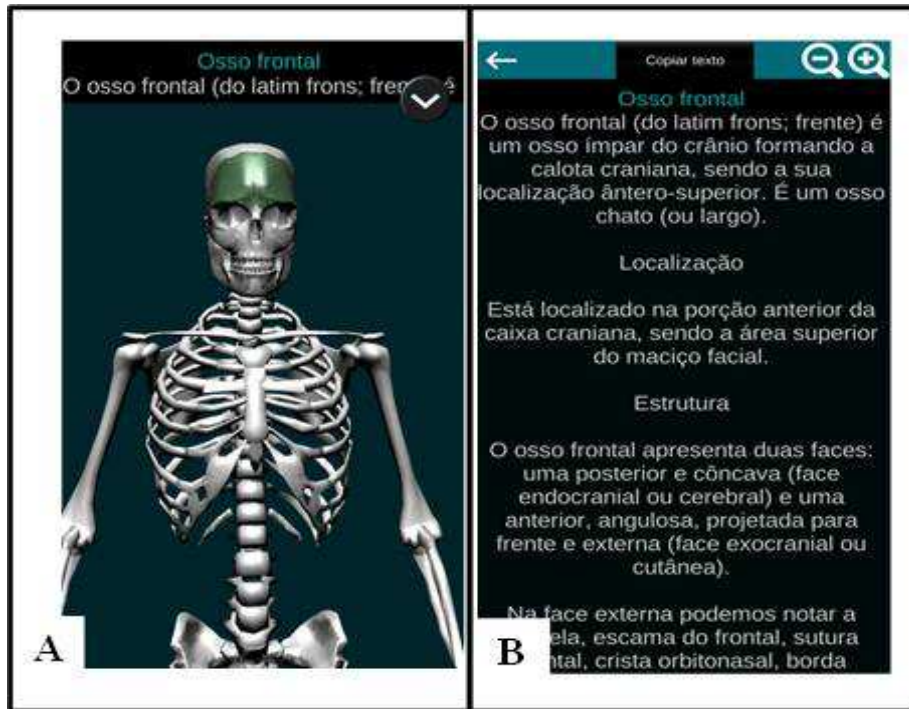


**Fonte:** Valverde, n.d

- Aplicativo *Bones 3D Anatomy*

O aplicativo *Bones 3D Anatomy* como descrito na figura 3 abaixo, é um modelo que utiliza uma terceira dimensão para descrever informações sobre o esqueleto humano, altamente dinâmico tem seu conteúdo em português e conforme seleciona um determinado osso ele pode mudar de cor, o aplicativo pode ser usado tanto nas aulas fundamentais de ciências como para adolescentes no uso da biologia, não exige uma conexão a internet por isso se torna muito mais fácil sua utilização, ao escolher o osso a ser estudado ele demonstra sua localização além de outros dados.

Figura 3: Bones 3D Anatomy



Fonte: Microsoft, n.d.

Os aplicativos encontrados no decorrer desta pesquisa, tem o intuito de ensinar a Biologia de uma forma dinâmica, transformando a sala de aula em algo mais atrativo e interessante para o aluno, com isso o professor possui diversos métodos para acrescentar no processo educativo dos alunos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou investigar a utilização das tecnologias de comunicação e informação como ferramenta para as aulas de biologia e ciências, destacando o papel dos professores nesta nova geração do mundo globalizado.

Desde a invenção da televisão e do rádio diversas foram as alterações nos equipamentos tecnológicos, a criação do computador trouxe com ele uma revolução tecnológica que permite várias pessoas se comuniquem em qualquer parte do mundo simultaneamente, a internet possui milhares de usuários conectados, as novas redes podem ser utilizadas de diversas formas inclusive como instrumento de saber, o aluno obtém informações de uma forma rápida, tornando-se assim, uma nova forma de produzir conhecimento e cultura.

Com esta nova era da tecnologia a escola mantém seu papel de formação de cidadãos porém deixa de ser a única fonte de saber, os alunos possui acesso a diferentes tipos de informações através da *internet*. As tecnologias de informação e comunicação passam a integrar as salas de aulas como forma dinâmica e mais atrativa para os alunos, contudo do ponto econômico ainda é pouco atrativo devido aos custos.

As tecnologias de informação utilizadas como forma de aprendizado em muito vem se desenvolvendo e ganhando seu espaço nas escolas, porém ainda existem muitos desafios, dentre eles inserirem como grade curricular das escolas, por isso foram criados alguns projetos e decretos como forma de informatização das escolas criando um ambiente para todos e não somente aqueles que estudam em escolas particulares que atualmente é a que mais utilizada estas ferramentas.

Todos os autores estudados no decorrer desta pesquisa evidenciaram que as tecnologias digitais de informação e comunicação melhoram o processo e facilitam o aprendizado no ensino de Biologia e Ciências, foram utilizados computadores, redes sociais, *software* a exemplo do *power point*, entres outros e todos obtiveram um retorno positivo da inclusão das TDIC nas aulas de Biologia e Ciências, o processo de aprendizagem ocorre em formatos diversos, os alunos ficam motivados e com maior participação individualmente e em grupo, superando dificuldades de atenção em sala de aula.

Aplicativos diversos foram e ainda são criados com objetivo de suprir as necessidades dos alunos imigrantes digitais e dos novos alunos nativos digitais. A realizar uma busca na internet é possível encontrar aplicativos gratuitos que abordam os temas da disciplina de Biologia e Ciências de forma clara e interativa, o Ministério da Educação e Ministério da Ciência e Tecnologia, disponibiliza um site com um banco internacional de objetos educacionais, é possível baixar diversos destes aplicativos, músicas, vídeos que podem ser utilizados desde a educação pré-escolar até a fase adulta.

Em relação ao papel do docente e a utilização das TDIC nas aulas de Biologia e Ciências, um dos objetivos deste estudo, conclui-se que ainda existe uma dificuldade por parte dos professores em relação ao uso das TDIC como material de auxílio nas salas de aulas, talvez por falta de conhecimento sobre a importância destas tecnologias ou por não conseguir se adaptar a esta nova forma de metodologia, a inclusão tecnologias digitais no currículo para a formação de professores seria uma solução para diminuir a resistência, uma forma de familiarizar e superar os desafios da inclusão das TDIC nas práticas educativas.

Ao incluir as tecnologias digitais como recursos do trabalho educativo, os professores não deixarão de exercer o papel de protagonistas no processo educacional, contudo, é necessário uma superação diária de recriação sistemática, a permitir ao aluno se tornar sujeito ativo na construção dos novos conhecimentos, aumentando a responsabilidades dos professores na função de co-aprendentes, ambos alunos e professores podem trabalhar lado a lado em busca de novas aprendizagem.

O uso da TDIC se tornou uma aliança no processo educacional de Biologia e Ciências Naturais, destacando mais uma vez a importância do professor em sala de aula, os alunos mesmo com informações disponíveis em qualquer lugar ainda precisam de professores atualizados, dinâmicos para orientá-los na construção do conhecimento, a formar cidadãos que estejam engajados nesta nova sociedade e cultura digitais.

As grandes vantagens de utilização das TDICs é uma metodologia diferenciada e uma nova abordagem fugindo do quadro e do giz tão tradicional com o professor centro do conhecimento, os conteúdos de ciências e biologia quando

utiliza-se as TDICs se tornam mais interessante aos alunos e eles se tornam os protagonistas do conhecimento. A robótica, *facebook*, *power point*, *internet*, *blog*, *sites*, são grandes colaboradores nesta nova forma de aula mais dinâmicas e interativas. A grande dificuldade é ainda os professores se adequarem a esta nova realidade e os custos gerados para as escolas.

## REFERÊNCIAS

ADOLFO, M. S.; MACHADO, D.; WARPECHOWSKI, M.; **Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Médio através da Informática Educativa**. Centro Universitário Cenecista de Osório, VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE), Rio Grande do Sul, p. 608-617, 2017.

BARROQUEIRO, C. H.; BONICI, R.; MELO, J. P. B. C.; AMARAL, L. H.; JR, C. F. A.; **O Uso Das Tecnologias De Informação E Comunicação No Ensino De Ciências E Matemática: Uma Benção Ou Um Problema?** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, Nov., 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência e Tecnologia para a construção da Sociedade de Informação**. Sociedade da Informação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Banco Internacional de Objetos Educacionais**. Disponível em: < <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em 25 mar. 2015.

CHITOLINA, R. F.; SCHEID, N. M. J.; A robótica educacional e as tecnologias da informação e comunicação na construção de conhecimentos substantivos em ciências naturais. Ciência e Natura, **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, v. 37, n. 2, mai.-ago., p.283-289, 2015.

FREITAS, R. V.; LIMA, M. S. S.; As Novas Tecnologias Na Educação: Desafio Atuais Para A Prática Docente. **IV colóquio internacional educação e contemporaneidade**. 2012.

GARCIA, M. F.; RABELO, D. F.; SILVA, D.; AMARAL, S. F. Novas Competências Docentes Frente Às Tecnologias Digitais Interativas. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, São Paulo, v.14, p. 79-87, jan/abr, 2011.

GUIMARÃES, A.N. M.; SOUSA, A.; PAIVA, A.S.; ALMEIDA, R.O.; **Inovações no Ensino de Ciências e Biologia** A contribuição de uma Plataforma de Colaboração online. Simpósio Internacional em Educação e Comunicação, Atas 6º SIMEDUC, vol. 5º, p. 40-45, 2015.

ImedicalApps, **Visible Bondy**, Aplicativo. Disponível em: <<http://www.visiblebody.com/index.html>>. Acesso em 25 de mar. 2015.

JUBILUT, P. **Biologia Total**. Disponível em <[www.biologiatotal.com.br](http://www.biologiatotal.com.br)> Acesso em: 12 de mar. 2015.

LEAL, J.; **Redes Sociais na Sala de Aula**. Tecnologias da Informação em Educação, Indagatio Didactica, vol. 3(2), jun, 2011. Disponível em: <[http://www.academia.edu/1083078/Redes\\_Sociais\\_na\\_Sala\\_de\\_Aula](http://www.academia.edu/1083078/Redes_Sociais_na_Sala_de_Aula)>. Acesso em: 10 de out. 2014.

MERCADO, L. P. L.; **Formação docente e novas tecnologias**. IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

MICROSOFT, Aplicativo 3D **Bones And Organs** (Anatomy). n.d, Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/store/p/3d-bones-and-organs-anatomy/9wzdnrcrd91mw#>>. Acesso em: mar., 2018.

MINHOTO, P.; MEIRINHOS, M.; **O Facebook como Plataforma de Suporte à Aprendizagem da Biologia**. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, p. 118-34, Jul, 2011.

NETO, A. J. C.; **Uso do PowerPoint como recurso didático para o ensino de Biologia em uma escola pública do município de Cruz das Almas-Ba**. Monografia (Graduação Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo Bahiano, Cruz das Almas, p. 52, 2013.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M; **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. Infor., Inov., Form., Ver. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

PRETTO, N.; Educação e Inovação Tecnológica: Um olhar sobre as Tecnologias Brasileiras. **Revista Brasileira de Educação**, Mai/Jun/Jul/Ago, nº 11, 1999.

PRETTO, N.; PINTO, C. C.; **Tecnologias e novas educações**. Rev. Brasileira de Educação, v.11, n. 31, jan/abr, 2006.

PRETTO, N. L.; FERREIRA, S. L.; Educação, Inclusão sociodigital e o Sistema Brasileiro de Televisão Digital. **Linhas Críticas**, Brasília, v.13, n.24, p. 37-51. jan./jun. 2007.

POSSAS, I. M. M.; ALVES, J. M.; **Estudo exploratório das pesquisas sobre TICs no ensino de Biologia**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC, Águas de Lindoia, São Paulo, nov., p. 1-8, 2015.

RAZERA, J.C. C.; BATISTA, R. M. S.; SANTOS, R. P.; Informática no Ensino de Biologia: Limites e Possibilidades de uma Experiência Sob a Perspectiva dos Estudantes. **Experiências em Ensino de Ciências**, Bahia, v2(3), p. 81-96, 2007.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V.; **A Utilização de Mídias e TICs nas Aulas de Biologia: Como Explorá-las**. Cadernos de Aplicação, Porto Alegre, v.24, n.2, jul/dez, 2011.

TAKAHASHI, Tadao (Org). **Sociedade da Informática no Brasil: livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TORRES, L. C. M. B.; **Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Práticas Pedagógicas do Ensino de Biologia**. Belo Horizonte, 2010.

SANTOS, A. G.; **Vivenciando o método científico: Uma forma de construção de aprendizagem significativa**. Jequié, 1997.

SILVA, K. J. F.; SOBREIRA, A. C. M.; BEZERRA, M. A.; SILVA, M. O.; MARTINS, M. M. M. C.; **A Utilização de Jogos Didáticos no Ensino Biologia: Uma revisão de literatura**. III CONEDU Congresso Nacional de Educação, Revista de Educação, n.12, 2017. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/16704> >. Acesso em mar. 2018.



SOPRANA, P.; Acesso a internet sem fio cresce nas escolas públicas, mas a velocidade é o desafio. **Revista Época**. 2017. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/tecnologia/experiencias-digitais/noticia/2017/08/acesso-internet-sem-fio-cresce-nas-escolas-publicas-mas-velocidade-ainda-e-desafio.html>>. Acesso em set. 2018.

VALENTE, J. A.; **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VALVERDE, L., **Aplicativos de Biologia em seu celular**. Eu quero Biologia por amor à vida. Disponível em:<<http://www.euquerobiologia.com.br/2013/09/aplicativos-de-biologia-em-seu-celular.html>>. Acesso em 15 de mar. 2015.