

AS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O TRABALHO DOS DOCENTES DE CIÊNCIAS

Adriana Ramos dos Santos

Universidade Federal do Acre

<https://orcid.org/0000-0002-7402-2670>

Fernanda de Cássia Bortolini

Universidade Federal do Acre

<https://orcid.org/0009-0008-8836-7347>

Franciêlda Lima da Cunha Pinheiro

Universidade Federal do Acre

<https://orcid.org/0009-0009-7906-0631>

RESUMO:

O presente estudo apresenta apontamentos importantes sobre o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação como recurso facilitador dos processos educativos no âmbito do Ensino de Ciências. Objetiva-se, apresentar as tecnologias digitais como recurso pedagógico em potencial para o trabalho do professor de Ciências, capazes, portanto, de promover o envolvimento e a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento. Para alcançar tais perspectivas, utilizou-se a metodologia qualitativa de caráter bibliográfico. O uso das tecnologias digitais desempenha um papel importante no processo ensino e aprendizagem de Ciências, considerando que estes recursos são capazes de promover maior interesse e envolvimento com o conteúdo proposto, fator necessário para que os alunos compreendam melhor as informações e estabeleçam relações entre os conteúdos ensinados com a tomada de decisões cotidianas. Ao professor de Ciências, por sua vez, cabe o aprimoramento constante e a busca por soluções para os complexos desafios do ensino e da aprendizagem. A aplicabilidade das TDIC na educação proporciona, portanto, aos professores a construção de práticas didáticas inovadoras, facilitando o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos. Essa constatação impõe que se repense a necessidade de se utilizar as tecnologias no meio escolar, como uma ferramenta didática interativa e significativa para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Tecnologias digitais. Trabalho docente.

ABSTRACT

The present study presents important notes on the use of digital information and communication technologies as a resource to facilitate educational processes within the scope of Science Teaching. The objective is to present digital technologies as a potential pedagogical resource for the work of Science teachers, capable, therefore, of promoting the involvement and active participation of students in the process of knowledge construction. To achieve these perspectives, qualitative methodology of a bibliographic nature was used. The use of digital technologies plays an important role in the Science teaching and learning process, considering that these resources are capable of promoting greater interest and involvement with the proposed content, a necessary factor for students to better understand the information and establish relationships between the contents taught with everyday decision making. The Science teacher, in turn, is responsible for constant improvement and the search for solutions to

the complex challenges of teaching and learning. The applicability of TDIC in education, therefore, allows teachers to build innovative teaching practices, facilitating the development of skills and abilities in students. This finding requires us to rethink the need to use technologies in the school environment, as an interactive and significant teaching tool for the process of teaching and learning scientific concepts.

KEYWORDS: Science Teaching. Digital technologies. Teaching work.

RESUMEN

El presente estudio presenta apuntes importantes sobre el uso de las tecnologías digitales de la información y la comunicación como recurso para facilitar los procesos educativos en el ámbito de la Enseñanza de las Ciencias. El objetivo es presentar las tecnologías digitales como un potencial recurso pedagógico para el trabajo de los docentes de Ciencias, capaz, por tanto, de promover el involucramiento y la participación activa de los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento. Para lograr estas perspectivas se utilizó una metodología cualitativa de carácter bibliográfico. El uso de las tecnologías digitales juega un papel importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, considerando que estos recursos son capaces de promover un mayor interés e implicación con los contenidos propuestos, factor necesario para que los estudiantes comprendan mejor la información y establezcan relaciones entre los contenidos. enseñado con la toma de decisiones cotidiana. El docente de Ciencias, a su vez, es responsable de la mejora constante y la búsqueda de soluciones a los complejos desafíos de la enseñanza y el aprendizaje. La aplicabilidad de las TDIC en educación, por tanto, permite a los docentes construir prácticas docentes innovadoras, facilitando el desarrollo de habilidades y capacidades en los estudiantes. Este hallazgo requiere repensar la necesidad de utilizar las tecnologías en el ámbito escolar, como una herramienta didáctica interactiva y significativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de las Ciencias. Tecnologías digitales. Trabajo docente.

1 INTRODUÇÃO

A educação contemporânea vem demandando processos educativos que envolvam criatividade, pensamento crítico, capacidade de resolução de problemas e tomada de decisões conscientes. Diante desse pressuposto, considera-se necessário incluir nesse cenário a capacidade de conhecer e explorar o potencial das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) como recursos que auxiliam os professores no ensino e aprendizagem dos conceitos científicos.

O presente estudo vislumbrou apresentar as tecnologias digitais como recursos pedagógicos em potencial para o trabalho do professor de Ciências, capazes de promover o envolvimento e a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento. Sendo assim, destaca-se a importância da reflexão sobre as modificações que a utilização das TDIC tem provocado no processo de ensino e na aprendizagem, trazendo contribuições importantes e, com isso, ampliando as possibilidades pedagógicas dos professores. Busca-se, portanto, apresentar perspectivas de melhoria no ensino e na aprendizagem de Ciências por meio da

utilização das tecnologias digitais na prática pedagógica dos professores favorecendo, sobretudo a apropriação do saber científico.

A metodologia utilizada na construção do trabalho pautou-se por uma abordagem qualitativa, que de acordo com Creswell (2010, p. 43), é “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”.

Nessa visão de investigação, o pesquisador passa a compreender melhor o fenômeno pesquisado dentro das circunstâncias da situação em estudo que passa a ser examinado dentro de um ponto de vista ajustado para uma melhor compreensão. A pesquisa é do tipo pesquisa bibliográfica, pois determina “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (Gil, 2002, p. 17).

2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A partir do advento das tecnologias, tornou-se uma demanda das escolas, preparar o aluno para responder as necessidades da sociedade da era digital. Vale ressaltar que a escola, como instituição social, tem grande papel na preparação de cidadãos para a vida e o trabalho e, sendo assim, não podemos negar a inserção das tecnologias no ambiente educacional.

As tecnologias digitais no ensino de Ciências são recursos que possibilitam o aluno transitar entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, já que, ao lançar mão desse tipo de recurso, o propósito do professor deve estar fundamentado no desejo de contribuir para um ensino em que o aluno possa participar da construção do conhecimento de forma autônoma, qualificada, reflexiva e crítica. De acordo com Pino e Strack (2012, p. 12):

[...] a compreensão e a produção oral e escrita dos alunos em ciências envolvem desenvolvimento de uma linguagem que não se resume ao conhecimento de nomenclaturas, grandezas, unidades e códigos próprios das disciplinas escolares. É necessário interpretar informações apresentadas sob diferentes modalidades.

Com essa perspectiva, os recursos digitais têm relevância para o ensino de Ciências porque proporciona aos alunos um maior entendimento dos termos e conteúdos científicos, permite a intervenção no processo de ensino e aprendizagem

e desperta maior interesse pelo que está sendo trabalhado. Além disso, os conceitos abstratos ganham significado, e a aprendizagem acontece com mais estímulo e prazer, o que favorece o desenvolvimento da alfabetização científica. Para Krasilchik e Marandino (2007, p. 30):

Alfabetização científica engloba a ideia de letramento, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão individual e coletivamente considerar oportuno.

Dessa forma, articular as TDIC aos processos educacionais favorece a construção e reconstrução do conhecimento e proporciona aos alunos o desenvolvimento de habilidades e competências que favoreçam a formação de uma sociedade solidária, cidadã e cientificamente alfabetizada, que seja capaz de compreender os conceitos científicos e utilizá-los na resolução de problemas do cotidiano (Krasilchik e Marandino, 2007). O ensino de Ciências, portanto, tem um importante papel o de promover o desenvolvimento do pensamento crítico para que o aluno seja capaz de usar o conhecimento adquirido a favor do bem-estar individual e coletivo.

Defende-se, portanto, que as tecnologias digitais entrelaçadas ao fazer pedagógico estimula, provoca o interesse de aprender dos alunos e promove nos professores o prazer de ensinar, sendo estes mecanismos indispensáveis no processo de construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Baseando-se nesse pressuposto, superar obstáculos e repensar a prática pedagógica é fator indispensável para a melhoria do processo ensino e aprendizagem. Para tanto, os professores ao fazer usos de ferramentas que favoreçam a apropriação do conhecimento através da instigação e do estímulo contribuirão para que a aprendizagem seja satisfatoriamente alcançada por todos os envolvidos no processo educativo. Torna-se necessário, portanto, que no ambiente digital os alunos e professores dominem os mesmos caminhos e que o desejo em aprender seja entrelaçado ao desejo de ensinar, para que ambos promovam situações de aprendizagem caracterizada pela construção do conhecimento científico.

Por fim, o uso da tecnologia a favor do entendimento da ciência em sala de aula constitui-se uma estratégia fundamental para que os alunos saibam de fato interpretar

e usar o conhecimento científico na promoção de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária.

3 AS POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O TRABALHO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

As tecnologias digitais quando incorporadas à prática pedagógica dos professores, possibilitam tanto a criação de novos métodos educacionais quanto favorece a redefinição dos já existentes. Para atender tais quesitos, a mediação do professor deve estar fundamentada em metodologias de ensino onde o aluno possa participar, argumentar e investigar, requisitos mínimos para construção do saber científico.

Sabemos que, no ensino público, as iniciativas de integração de TDIC são recentes e que os professores ainda possuem um limitado número de exemplos e pouco amparo sobre as possibilidades de integração dessas tecnologias aos processos de ensino-aprendizagem (Barreto, 2003; Pretto, 2001; Espíndola et al, 2010).

Também sabemos que é um grande desafio para os professores de Ciências desenvolverem estratégias para o uso de tecnologias educacionais a partir de seu contexto e da natureza dos conteúdos a serem ensinados (McCroy, 2008). Diante dessa perspectiva, buscamos, aqui, apresentar algumas possibilidades de integração das TDIC na prática do professor de Ciências.

Para tanto, apoiamo-nos em McCroy (2008) que lista uma série de potencialidades das TDIC específicas para o ensino de Ciências como: acelerar eventos naturais por meio de simulações, agilizar a coleta de dados, ver fenômenos que não são facilmente visualizados sem o auxílio do computador através de representações com hiperlinks, representações dinâmicas (animações) ou através de modelos e simulações, gravar e organizar dados, compartilhar informações em novas organizações de tempo e espaço, comunicação com experts e ter acesso a dados atualizados. Segundo a autora, essas possibilidades pedagógicas podem significar mobilizações cognitivas que facilitam a aprendizagem de conteúdos e de processos científicos.

No ensino de Ciências, um dos desafios enfrentados pelos estudantes no ensino básico é a compreensão dos conceitos científicos. A complexidade e abstração dos diversos conteúdos da área exigem que o(a) professor(a) faça uso de estratégias que auxiliem o aluno no processo de aprendizagem de conceitos e fenômenos. E as TDIC podem contribuir para isso.

Gianella (2002), ao discutir as potencialidades pedagógicas das TDIC, coloca que uma delas é o “acesso e organização da informação” e a *internet* é um bom exemplo deste potencial. O autor relaciona o uso de algumas ferramentas com o processo cognitivo necessário à aprendizagem de aquisição de conhecimentos conceituais. Isso porque as bases não lineares de conhecimento disponíveis na rede mundial de computadores, como os hipertextos e hiperlinks, possibilitam ao aluno maior liberdade para resolver dúvidas, buscar e consultar informações de acordo com seu nível, necessidade e interesse de aprofundamento nos mais variados conteúdos.

Além disso, podem facilitar a visão do conteúdo em diversos contextos de aplicação, a partir de diferentes perspectivas, e possibilitar a representação de fenômenos de difícil visualização, onde imagens estáticas ou dinâmicas podem ajudar na interpretação, construção de sentido e representação de conceitos (JONASSEN, 2000).

Para a construção do pensamento e raciocínio científicos, é fundamental o acesso a variadas fontes de informação, que possibilitem aos alunos comparar, analisar e reconstruir conceitos e ideias (Linn, 2004). A *internet* oferece inúmeros formatos e fontes de informação, onde o professor pode ofertar materiais diversificados, que atendam as necessidades de seus alunos de acordo com a forma com que eles mais aprendem. Por exemplo, alguns alunos preferem textos, outros, esquemas ou imagens, e há também aqueles que optam por formatos audiovisuais.

Além disso, é importante que o professor esteja sempre atento às informações científicas que circulem em textos e outras mídias nos espaços digitais. Vale lembrar que a diversificação de informações voltadas para a conceitualização de conhecimentos científicos exige também o desenvolvimento do senso crítico do professor e do aluno. São inúmeros os espaços digitais que disponibilizam informações científicas, como por exemplo, o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, esse site traz dados sobre as suas coleções científicas e o Site Ciência Hoje das Crianças, um espaço de divulgação científica voltado para crianças e adolescentes.

Uma das principais potencialidades da *internet* para a área do ensino de Ciências é “tornar a ciência acessível” (Linn, 2004). Isso porque as TDIC oferecem aos alunos múltiplas formas de representação do conhecimento (textos, imagens, animações, simulações, vídeos, áudios), através de diferentes fontes de informação como revistas eletrônicas, bancos de dados eletrônicos, portais governamentais, páginas institucionais, ambientes de cursos à distância e semipresenciais, dentre outros.

Por meio da internet por exemplo, o professor encontra alguns sites que trazem diferentes representações de conteúdos, como o site Projeto Teia da Vida, desenvolvido pela Universidade de Goiás que apresenta multimídias, vídeos e áudios de diversos temas, o site da TV Escola, é um canal público que, com auxílio do Ministério da Educação, destina aos professores e alunos diversos audiovisuais, além de dicas pedagógicas e o site do Banco Internacional de Objetos Educacionais, um Repositório de objetos educacionais de acesso público, voltado para todos os níveis de ensino. Nesse site, o professor encontra simuladores, *softwares*, animações, imagens, vídeos, textos, entre outros materiais e ferramentas sobre diversos temas.

Uma dificuldade muito comum nas aulas de Ciências é a complexidade em abordar conteúdos como estrutura celular, estrutura atômica, fotossíntese, respiração celular, e diversos outros que compõem o currículo da área. Isso se dá justamente pela grande dificuldade que os alunos têm para compreenderem o nível microscópico e a representação do nível simbólico, pois seu pensamento se baseia em informações sensoriais e tendem a permanecer no nível macroscópico em suas explicações sobre os fenômenos e estruturas abstratas (Giordan & Góis, 2005).

Outra dificuldade enfrentada pelos alunos na aprendizagem de Ciências está na realização de tarefas que exigem habilidades de visualização tridimensional, pois geralmente os livros representam estruturas de forma bidimensional. As TDIC, portanto, podem auxiliar a sanar tais dificuldades, quando utilizadas como ferramenta para o “acesso e a organização da informação”, pois possuem grande potencial para a aquisição de conhecimentos científicos.

As TDIC podem contribuir para a superação desses obstáculos em sala de aula, já que há evidências de que representações animadas, dinâmicas e interativas podem aprimorar a visualização tridimensional, assim como de fenômenos e estruturas abstratas, pelos estudantes. Dessa forma, alguns autores têm defendido a

integração entre gráficos computacionais e representação tridimensional como uma forma efetiva de aprimorar a habilidade de visualização no ensino de Ciências (GIORDAN & GÓIS, 2005).

Giordan & Góis (2005) acentuam que a utilização de estruturas microscópicas virtuais geradas por computadores permite a disposição de múltiplas representações coordenadas e tridimensionalmente projetadas, e favorece variados tipos de manipulação desses objetos, como translação, rotação, aumento ou redução de tamanho. Além disso, oportuniza que os alunos interajam com a estrutura estudada, mobilizando uma reflexão e a construção de conhecimento, a partir dos interesses e necessidades de aprendizagem dos alunos. Simuladores, animações, multimídias, audiovisuais são recursos que possibilitam a visualização tridimensional.

Essas tecnologias propiciam maior oportunidade para a realização de experiências e permitem ao aluno a possibilidade de desenvolvimento de seu conhecimento, a partir de seu próprio ritmo. Uma alternativa é a utilização da Realidade Aumentada que possibilita a visualização de imagens tridimensionais em diferentes ângulos, através do manuseio por parte dos alunos de objetos reais diante do computador, utilizando a *webcam* e *software* específico.

Rolim et al. (2011) ressaltam a importância do uso de interfaces mais interativas na visualização de imagens tridimensionais anatômicas, sendo um requisito necessário para fins educacionais, no campo das Ciências. "Nesse contexto, a realidade aumentada oferece novas formas de interação humano-computador, que auxiliam nos reconhecimentos de coerências espaciais nas explorações e manipulações de dados 3D, aumentando a capacidade cognitiva de aprendizagem de definições em Ciências e Biologia." (ROLIM et al., 2011, 2L p. 3).

Schank & Cleary (2013) também ressaltam a potencialidade das TDIC para o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem que envolvam a participação ativa do(a) aluno(a) na construção do conhecimento. Para os autores, estas ferramentas auxiliam atividades do tipo aprender fazendo, aprender refletindo, ensino baseado em casos e aprender explorando. Para tanto apresentam algumas estratégias que não são excludentes, podendo ser encontradas e aplicadas simultaneamente em uma mesma atividade.

A estratégia do aprender explorando favorece um processo de construção de conhecimento ativo e autônomo, de maneira que os(as) alunos(as) sejam

orientados(as) não apenas pelos conteúdos de ensino oferecidos, mas pelos seus saberes prévios e interesses de aprendizagem (Schank & Cleary, 2013).

Nesse processo, os alunos e alunas devem desenvolver competências para definir o que devem buscar, a partir da formulação de perguntas e definição de objetivos; como e onde irão buscar, ou seja, quais estratégias de pesquisa, a partir das diferentes possibilidades de recursos; e deverão, também, selecionar e analisar criticamente os resultados encontrados, integrando e contrapondo múltiplas perspectivas e visões, que são atividades fundamentais do processo de investigação científica (Bransford et al., 2003; Bodzin; Park, 2002).

Na aprendizagem da busca autônoma por informações, é necessário que o professor discuta junto a seus alunos a respeito das ferramentas de busca e os critérios de seleção das fontes, informando sobre a importância de se averiguar a legitimidade das informações consultadas.

A estratégia do “aprender fazendo” enfatiza estratégias de ensino-aprendizagem com o uso do computador que explorem atividades práticas e reais, proporcionando ao aluno a simulação e experimentação de processos e fenômenos (Schank & Cleary, 2013). Essa estratégia possibilita aos alunos experimentarem a resolução de problemas, utilizando *softwares* ou construindo seu próprio instrumento para solucioná-los. Assim, a partir da experimentação de ações concretas, os alunos desenvolvem processos de reflexão e abstração, etapa crucial para a construção do pensamento científico.

As TDIC apresentam um grande potencial de possibilitar a aprendizagem de conhecimentos científicos, cabe ao professor explorar a utilização de atividades instigantes e lúdicas que não necessariamente tenham um enfoque educacional explícito, mas que levem à aprendizagem de determinados conceitos (Giannella, 2002) como jogos, filmes, revistas, charges, redes sociais e *sites*.

São diversos os recursos que podem resultar na aprendizagem dos conteúdos científicos. Sugerimos alguns que podem ser utilizados para o ensino de Ciências, como as Histórias em Quadrinhos (HQ). Empregar tecnologias educacionais lúdicas, como as HQ, pode aumentar o interesse dos alunos pelos temas abordados em sala de aula, além de incentivar a leitura e estimular a criatividade. Banti (2012) considera que as HQ fornecem ao aluno um conjunto de diversos atrativos, como imagens empregadas com texto para representar simbolismos, pontos de vista, drama, humor,

sátira, tudo num só texto. Dessa forma, as HQ são um recurso tecnológico de ensino que se mostra como um dos veículos auxiliares à contextualização dos conteúdos científicos.

Os jogos também favorecem a construção de conhecimento, pois os alunos aprendem a respeito de si, refletindo como age e pensa; aprende acerca do próprio jogo, pensando o que o caracteriza, como vencer etc.; sobre as próprias relações sociais relativas ao ato de jogar e as atitudes cooperativas que envolvem essa relação; e aprende a respeito dos conteúdos semelhantes a temas trabalhados no contexto escolar. Deste modo, jogos interativos favorecem a aquisição de novos conhecimentos, relações com o meio, com o outro e com os objetos (Macedo et al., 2000).

O uso de filmes (longa ou curta metragem, ficção científica, ficção, documentário etc.) pode auxiliar os professores a problematizarem os conteúdos de Ciências. Além disso, podem tornar mais compreensível e acessível o discurso dos professores e a própria linguagem científica. De acordo com Vidal & Filho (2010), os filmes participam da construção de conceitos e valores sociais, transmitindo imagens de natureza e de ciência, ajudando a construir e modificar subjetividades. Nesse sentido, quando utilizados no contexto educativo, é fundamental questionarmos os conteúdos e valores por eles veiculados, dentro da perspectiva de leitura e apropriação crítica desses artefatos.

Na perspectiva da alfabetização científica, os museus, por atuarem de uma forma lúdica e interativa contribuem para o trabalho do professor de Ciências em sala de aula. Dessa maneira, os museus recorrem a um conjunto de técnicas de comunicação (computadores, vídeos, painéis animados ou robotizados etc.) para tornar as práticas sociais mais atrativas, transmitindo informações aos visitantes e motivando-os (Valente et al., 2005). São diversos os museus que possibilitam visitas virtuais como o Era virtual, que realiza visitas virtuais a diversos museus do Brasil, o Museu Virtual da Informática que apresenta uma sequência cronológica da evolução humana e o Museu Virtual da Água, um espaço expositivo e interativo que apresenta a participação da água na construção da identidade cultural, econômica e social de um povo e de uma região.

No contexto do ensino voltado para a alfabetização científica, é importante que o professor invista em propostas de atividades que desafiem e permitam ao aluno ir

além do que sabe, fazendo-o buscar soluções para os problemas propostos, dando espaço para a investigação e a descoberta. Nesse processo, é importante o professor se posicionar como mediador, oferecendo aos alunos oportunidades de respostas, caminhos e soluções variadas e criativas e incentivando a interação.

Como vimos, as tecnologias apresentam um grande potencial para a realização de atividades de Ciências, pois permitem que os alunos assumam um papel ativo no processo de construção de conhecimento. Existem algumas estratégias que podem ser utilizadas pelos professores em suas aulas de Ciências como a Ferramentas de Escrita Colaborativa que permitem editar coletivamente documentos hipertextuais e publicá-los em tipos específicos de páginas da *internet*, também chamadas de Wiki. A mesma expressão, portanto, refere-se à coleção de documentos em hipertexto e ao *software* colaborativo usado para criá-la.

Outra estratégia que possibilita o "aprender refletindo" é discutir temas de estudos, usando ferramentas digitais de comunicação. Aqui, refletiremos sobre a potencialidade de duas ferramentas para o ensino de Ciências: o fórum de discussão e os *blogs*. O fórum de discussão é um espaço que possibilita a troca e diálogo tanto dos alunos com os professores, quanto dos alunos entre si. Esse espaço, segundo Schenatz & Borges (2013, p.798), "pode ser utilizado para debates, discussões, construção coletiva de conceitos, esclarecimentos de dúvidas, troca de experiências e opiniões e orientações metodológicas". Para as autoras, os participantes, nessa ferramenta, podem externar suas posições e torná-las conhecidas por todos, constituindo, assim, um espaço democrático.

Os professores podem utilizar também diversos aplicativos como espaços de discussão com os seus alunos. Alguns deles são o *Google Grupos* e o *Yahoo Grupos*, e até mesmo redes sociais como o *Facebook*. Outros portais são especializados na oferta de fóruns de discussão na *internet*. Alguns são gratuitos e permitem que o professor personalize o espaço de discussão de acordo com as suas preferências, cabe ao professor buscar na rede aquele que mais se adequa aos seus objetivos pedagógicos.

Ao longo das reflexões realizadas, vimos que as TDIC ampliaram as possibilidades de comunicação, interação e aquisição de informações, alterando a forma de viver, de trabalhar, de organizar-se socialmente e de aprender na atualidade.

No entanto, a simples inserção das TDIC no universo educacional não é garantia de melhoria ou sucesso das atividades de ensino.

Existem escolas, principalmente da rede de ensino público, que dispõem de equipamentos e de laboratórios, mas não têm profissionais devidamente preparados para manuseá-los. Considera-se também que uma parcela de professores em serviço, não teve, em sua formação inicial, preparação para o uso das tecnologias; por isso, sentem-se desencorajados em utilizá-las em suas aulas. Já entre os professores mais jovens, que tiveram em sua formação acesso as tecnologias, quando presentes na escola, utilizam essas como ferramentas aliadas no ensino de sala de aula.

É fundamental que, ao planejar os processos de ensino-aprendizagem, as TDIC sejam integradas a partir do objetivo pedagógico que o professor busca atingir com os seus alunos, pois somente ele é capaz de selecionar, criar, ser autor e definir soluções com o uso dessas tecnologias para seu contexto educativo. Em seu cotidiano de trabalho, é o professor quem conhece os desafios de ensino de sua disciplina, quem identifica a dificuldade de aprendizagem dos alunos, quem constrói ativamente os currículos no dia a dia de seu trabalho, quem produz conhecimento na escola junto com seus alunos e o coletivo desse espaço. Por isso, por meio de uma apropriação crítica e criativa das TDIC, o professor pode e deve participar do desenho dos caminhos da tecnologia educacional (Espindola et al., 2010).

A aplicabilidade das TDIC na educação proporciona, portanto, aos professores a construção de práticas didáticas inovadoras, facilitando o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos. Essa constatação impõe que se repense a necessidade de se utilizar essas tecnologias no meio escolar, como uma ferramenta didática interativa e significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Estimular os professores a desejarem buscar conhecer e compreender as tecnologias como meios indispensáveis para facilitar os processos ensino e aprendizagem é o foco maior deste estudo, contudo sabemos essa necessidade passa inclusive por uma demanda de qualificação profissional, para que os professores saibam lidar com a tecnologia a favor da melhoria da qualidade de ensino visando oportunizar ao aluno a efetiva inserção cidadã, ampliando as possibilidades de conhecimento permitindo que estes compreendam melhor o mundo e atuem como indivíduo e cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica

Os recursos tecnológicos oferecem diversas possibilidades aos professores, no sentido de proporcionar uma aprendizagem dinâmica, lúdica e interativa, condição indispensável para dar ao aluno a oportunidade de ser o sujeito do seu aprendizado e de ser realmente alfabetizado cientificamente.

No contexto atual, é preciso que o professor de Ciências use metodologias, procedimentos e programas educativos personalizados, a fim de desenvolver melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Convém, no entanto, enfatizar que essa metodologia deve ser planejada, concatenada com os conteúdos curriculares da disciplina, na perspectiva de desenvolver as competências almejadas. A adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa dos professores de Ciências requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade da vida e no contexto social.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou apresentar as possibilidades pedagógicas que as tecnologias digitais da informação e comunicação podem oferecer para o trabalho do professor e conseqüentemente ao processo de ensino e aprendizagem de Ciências. É evidente que os processos de ensino e aprendizagem estão se modificando, adaptando-se a nova configuração da sociedade. Porém, no contexto educacional ainda é um desafio incluir as TDIC e utilizar-se das possibilidades que elas apresentam.

Sabe-se que, cada vez mais, o ensino de Ciências deve estar centrado em práticas que possibilitem o reconhecimento e a resolução de problemas, na pesquisa e na experimentação, no trabalho cooperativo e no debate sobre temas contemporâneos. Para atingir esses objetivos, as TDIC podem ser aliadas pedagógicas do professor promovendo aproximações entre as abordagens científica, tecnológica e social, qualificando dessa forma o ensino e tornando-o mais adequado as necessidades atuais.

Ao professor de Ciências por sua vez, cabe o aprimoramento constante e a busca por resoluções para os complexos desafios do ensino e da aprendizagem. É importante reconhecer que, utilizar as TDIC como ferramentas pedagógicas, não

depende apenas do professor. É necessário todo um sistema educacional preparado e que de suporte para esta prática.

Com o uso dessas ferramentas tecnológicas o professor poderá estimular ainda mais seus alunos, buscando ter assim uma visão e uma compreensão muito melhor do mundo que os rodeia, pois, os novos conhecimentos permitem que eles levantem questionamentos, dúvidas, detectem erros e novas hipóteses, despertado assim a criatividade e estimulado a inteligência de seus alunos.

Nesse sentido, é importante destacar que a formação do professor de Ciências não deve ficar restrita ao domínio dos aparatos tecnológicos, mas deve ser vista num contexto mais amplo das possibilidades que a envolvem. Sendo assim, a formação deve buscar oferecer condições para o professor construir conhecimentos sobre as técnicas computacionais e entender por que e como integrar as TDIC em sua prática pedagógica.

Apenas a partir desta apropriação é que o professor poderá então desenvolver suas próprias metodologias e utilizar essas ferramentas de modo proveitoso para si e para seus alunos. Portanto, uma das formas de se promover um ensino de qualidade é através do emprego de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que propicie a integração do aluno no mundo digital, através da otimização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma, prazerosa e atual.

5 REFERÊNCIAS

BANTI, S. R. **A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia**. 2012, 37f. Trabalho de Conclusão de Curso [Monografia] - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1_o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2012/1o_SEM.12/RAFAEL_SILVA_BANTI.pdf. Acesso em: 9 fev. 2023.

BARRETO, R. G. **Tecnologias educacionais e educação à distância: avaliando políticas e práticas**. 2ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2003.

BRANSFORD, J. D. et al. **How people learn: brain, mind, experience and school**. Washington: National Academy of Science Press, 2003.

BODZIN, A.C; PARK, J.C. Using a nonrestrictive web-based forum to promote reflective discourse with preservice science teachers. **Contemporary Issues in**

Technology and Teacher Education, v. 2, n. 3, p. 267-289, 2002. Disponível em: <<http://www.citejournal.org/vol2/iss3/science/article1.cfm>>. Acesso em: 31 jan. 2023.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ESPÍNDOLA, M. B. Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino: contribuições dos Modelos de Difusão e adoção de inovações para o campo da Tecnologia Educacional. **RELATEC**, Rio de Janeiro, v. 9, n.1, p. 89-106, 2010. Disponível em: <http://dehesa.unex.es:8080/xmlui/bitstream/handle/10662/1270/1695-288X_9_1_89.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 fev. 2023.

GIANNELLA, T. R. **Inovações no ensino das Ciências e da Saúde**: Pesquisa e desenvolvimento da ferramenta Constructore e do banco virtual de Neurociência. 2007. 289f. Tese (Doutorado em Química Biológica – Educação, Difusão e Gestão em Biociências) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GIORDAN, M.; GÓIS, J. Telemática educacional e ensino de química: considerações em torno do desenvolvimento de um construtor de objetos moleculares. **Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, Badajoz, v. 3, n. 2, p. 41-59, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. Ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

LINN, M. Using ICT to teach and learn science. In: HOLLIMAN, R.; SCALON, E. (Ed). **Mediating Science Learning through Information and Communications Technology**. London: Routledge Farmer, 2004. p. 9-26.

PINO, J. C. D.; STRACK, R. O desafio da cientificidade na sala de aula. **Pátio – Conhecimento científico no ensino médio**, Porto Alegre. Ano IV, n. 12, p.10-13. Mar/Mai, 2012.

McCROY, R. Science, technology, and teaching: the topic-specific challenges of TPCK in science. In:_____. **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators**. New York: Routledge, 2008. p. 193 – 203.

MACEDO et al. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PRETTO, N. L. Políticas públicas educacionais: dos materiais didáticos aos materiais multimídia. **Revista de Educação**, Lisboa, Portugal, v. X, n. 1, p. 5-20, 2001.

ROLIM, A. L. de S. R. et al. Realidade Aumentada no Ensino de Ciências: tecnologia auxiliando a visualização da informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E CONGRESSO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 8., 1., Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: 2011. Disponível em: <<http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0790-3.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2023.

JONASSEN, D. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n. 70, abr./jun. 1996. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2504.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2023.

SCHANK, R.C.; CLEARY, C. **Engines for Education**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2013.

SCHENATZ, B. N.; BORGES, M. A. F. Ensino e métodos e técnicas de pesquisa em educação mediado pelo uso das TDIC: contribuições das comunidades colaborativas de aprendizagens em EAD *online*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2013, p.795-804, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: UFMG, 2013. Disponível em: <https://www.ufmg.br/ead/seminario/anais/pdf/Eixo_4.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S. & ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

VIDAL, F. L. K.; FILHO, L. A. C. Escolhendo gêneros audiovisuais para exposições em aulas de Ciências e Biologia: como os professores entendem a referencialidade da imagem. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.3, n.3, nov. 2010, p.47-65. Disponível em: <<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/fernanda.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2023.