



O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: REFLEXÕES E POSSÍVEIS CAMINHOS

Fabiana Martins de Freitas ¹

RESUMO

Este artigo tem como objetivo geral discutir sobre como o uso das tecnologias digitais pode contribuir para que o ensino de Ciências seja incorporado na escola de modo significativo e contextualizado para o aluno. O estudo seguiu uma abordagem qualitativa, uma vez que esse tipo de abordagem não se limita aos aspectos quantitativos, mas nas inferências subjetivas e epistemológicas; e situou-se no campo da pesquisa bibliográfica, em que analisou-se diversos autores da literatura disponível para embasar as discussões apresentadas. Esta investigação bibliográfica revelou que incluir as novas tecnologias no ensino, principalmente de Ciências, além de ser uma forma de romper com o caráter tradicionalista de ensino, que valoriza práticas mecânicas de decorar e reproduzir, é uma forma de dinamizar o ensino, inserindo o aluno numa nova cultura que há tempos se consolida na sociedade, também chamada de era digital. Com isso, os resultados deste estudo apontam que o ensino de Ciências pode ser favorecido com o uso das tecnologias digitais se houver preocupação na formação docente, uma vez que toda e qualquer tecnologia (sendo ela digital ou não) só poderá colaborar na mediação pedagógica se contar com o preparo do professor. No entanto, o uso planejado, pedagógico e eficaz com ferramentas digitais ainda é tido como incipiente em muitas instituições escolares.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Tecnologias Digitais, Formação docente, Ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Em todas os setores sociais, é difícil dimensionar o quanto a ciência ocupa um lugar de importância nas atividades humanas. Em razão dessa notória relevância, evidencia-se o papel da escola como instituição propícia para garantir acesso, cognição, construção e consolidação de conhecimentos científicos, provenientes do ensino de Ciências.

Ensinar Ciências requer domínio dos conteúdos e práticas metodológicas que garantam a construção da base de conhecimentos científicos. Contudo, o ensino de tal disciplina é ainda um grande desafio, tendo em vista o caráter tradicional que se perpetua, desde muito tempo, por todo sistema de ensino. Não queremos com isso levantar uma crítica ao ensino tradicionalista, incorporado em muitas práticas docentes. Queremos defender que é necessário pensar em um ensino eficaz, dinâmico e contextualizado, sobretudo, no ensino de Ciências, campo de saber que exige a dinamização de práticas para a compreensão dos conteúdos.

¹ Mestranda do Curso de pós-graduação em Formação de professores da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, fabiana--17@hotmail.com.



Na esteira dessa reflexão, podemos mencionar as tecnologias digitais como recursos inovadores, que possuem potencial pedagógico no tratamento da informação. Incluir as novas tecnologias no ensino, principalmente de Ciências, além de ser uma forma de romper com o caráter tradicionalista de ensino, que valoriza práticas mecânicas de decorar e reproduzir, é uma forma de dinamizar o ensino, inserindo o aluno numa nova cultura que há tempos se consolida na sociedade, também chamada de era digital.

Com base nesses pressupostos, o objetivo geral deste artigo é discutir sobre como o uso das tecnologias digitais pode contribuir para que o ensino de Ciências seja incorporado na escola de modo significativo e contextualizado para o aluno.

Este estudo segue os preceitos da pesquisa qualitativa, uma vez que esse tipo de abordagem não se limita aos aspectos quantitativos, mas nas inferências subjetivas e epistemológicas, conforme defende Severino (2007). Além disso, situa-se também no campo da pesquisa bibliográfica, uma vez que para trazer discussões embasadas nos estudos dos autores da literatura disponível, e para acessar registros disponíveis de pesquisas já existentes, conforme defende Severino (2007), esse tipo de pesquisa é a mais apropriada.

Justificamos o interesse na discussão que versa sobre o ensino de Ciências e o uso de tecnologias digitais por compreender que tais ferramentas estão ganhando cada vez mais espaço na sociedade em que vivemos. Em face desse constante crescimento, a escola e seu corpo docente não podem ficar à margem dessa evolução. Nesse sentido, torna-se relevante que o professor, sobretudo de Ciências, disciplina que exige maior grau de abstração para a compreensão dos conteúdos, seja constantemente provocado a ressignificar suas práticas pedagógicas, de modo a atender às demandas da geração de alunos composta por nativos da cultura digital.

Quanto a sua estrutura, este artigo está dividido em três tópicos, além desta introdução. No primeiro tópico, faremos uma discussão em torno de como as tecnologias digitais podem favorecer no ensino de Ciências. Posteriormente, apresentaremos os resultados que nossa pesquisa bibliográfica alcançou. No terceiro e último tópico, apontaremos as nossas considerações finais.

Esta investigação bibliográfica revelou que o Ensino de Ciências pode ser favorecido com o uso das tecnologias digitais se houver preocupação na formação docente, uma vez que toda e qualquer tecnologia (sendo ela digital ou não) só poderá colaborar na mediação pedagógica se contar com o preparo do professor. No entanto, o uso planejado, pedagógico e eficaz com ferramentas digitais ainda é tido como incipiente em muitas instituições escolares.



O ENSINO DE CIÊNCIAS E O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

O ensino de Ciências tem um papel significativo na vida dos sujeitos, uma vez que possibilita conhecimentos básicos para compreender diversos acontecimentos e fenômenos ao seu redor. Por isso, se faz necessário a oferta de ensino que viabilize o acesso aos conhecimentos científicos de modo prático, eficiente e contextualizado em todos os níveis de escolaridade.

Pensar na promoção do ensino de Ciências de modo inovador e contextualizado implica na necessidade de os professores promoverem práticas pedagógicas diferenciadas. Tais práticas devem ir além das visões simplistas de ciências, viabilizando que a construção do conhecimento científico seja um processo passível de reformulações e contestações, como defendem Carvalho e Gil-Pérez (1993).

Nesse sentido, umas das formas de ressignificar as práticas docentes e promover o contato do aluno à construção, reformulação e contestação dos saberes é incorporar as novas tecnologias nas aulas, uma vez que estas permeiam todas as esferas da sociedade e são consideradas aliadas importantes no processo de ensino.

Sabe-se que somente apresentar os conteúdos de Ciências aos alunos não é a garantia que estes sujeitos incorporarão tais saberes em suas vivências diárias. Por isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza que:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 331).

Assim, fica evidenciado que a mera transmissão de conhecimento não é capaz de garantir proveito para o aluno, sendo necessário, portanto, romper com os aspectos tradicionalistas que privilegiam o “transmitir” conhecimento e adotar metodologias que viabilizem o ato “contextualizar” saberes.

Para Delizoicov e Angotti (1994) e Lorenzetti e Delizoicov (2001), as metodologias a serem incorporadas nas áreas do ensino de Ciências precisam seguir uma dinâmica didático-pedagógica. As pesquisas dos autores sugerem que as metodologias devem passar por três



momentos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Na “problematização inicial”, o professor deve apresentar situações partindo das experiências cotidianas do aluno, fazendo com que estes opinem e exponham seu ponto de vista em relação ao objeto de conhecimento trabalhado. Essa fase é ideal para transcender da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, conforme defende Freire (2003). Na “organização do conhecimento”, o professor apresenta o conteúdo científico como resposta à problematização inicial já discutida. Por fim, a “aplicação do conhecimento”, momento designado para a abordagem do conhecimento pelo aluno. E nesse espaço que o educando deve analisar, interpretar e fazer ligação da problematização (conhecimentos do seu cotidiano) com os conteúdos científicos.

Este direcionamento didático-metodológico é uma das formas de viabilizar que o professor de Ciências estruture seu trabalho, promovendo um ensino eficiente para seus alunos. Tais contribuições devem conduzir o trabalho pedagógico a atingir os objetivos esperados para esta área de ensino.

Nesta mesma direção, o documento de caráter normativo que orienta a educação brasileira atualmente, a BNCC, aqui já mencionada, deixa enfatizado que o aprendizado das Ciências deve ultrapassar as barreiras do ensino de seus conteúdos conceituais (BRASIL, 2017) e por isso, é necessário pensar na promoção de práticas de ensino que viabilize que os conhecimentos sejam ampliados, sistematizados e possíveis de serem contextualizados pelo aluno.

Nessa perspectiva, para atingir os objetivos propostos pela BNCC, é preciso que se tenha uma preocupação sobre como os conteúdos de Ciências estão sendo trabalhados na escola, inclusive, nas séries iniciais, fase em que os alunos estão construindo a base dos seus conhecimentos científicos. Assim, há a necessidade de práticas que colaborem para que a alfabetização científica e, até mesmo, biológica do aluno seja desenvolvida ainda nos primeiros anos de escolaridade, para que em modalidades posteriores – seja nos anos finais do Ensino Fundamental e até mesmo no Ensino Médio – os conhecimentos das diversas outras áreas, incluindo a Biologia, seja consolidado.

Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 52) a alfabetização científica é “[...] o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na



sociedade”. Esse tipo de alfabetização é uma forma de superar a reprodução de conteúdos, viabilizando que os conhecimentos ganhem significados e aplicabilidade para os alunos.

A alfabetização científica abre margem, por exemplo, para que a alfabetização biológica seja também consolidada, pois só será possível atingir os objetivos previstos no ensino de Biologia, um dos campos vinculados ao Ensino de Ciências, se a base dos conhecimentos científicos estiver sólida.

A esse respeito, Krasilchik (2008) defende que a alfabetização biológica é a prática de desenvolver nos alunos os conceitos básicos da Biologia. A mesma autora descreve quatro níveis de alfabetização biológica, englobando o reconhecimento pelo aluno de termos simples da biologia (Nominal); capacidade de memorizar termos sem a compreensão de significados (Funcional); capacidade dos estudantes explicarem os conceitos biológicos baseados em suas experiências cotidianas (Estrutural); e aplicação dos conhecimentos e habilidades desta área, relacionando-os com outras áreas para resolver situações problemas de suas vivências (Multidimensional).

Estes níveis de alfabetização biológica indicam os diferentes tipos de relação que o aluno tem com o conteúdo de Ciências, especificadamente em Biologia, no entanto, o que se almeja para que o aluno esteja alfabetizado ao concluir a Educação básica é que “além de compreender os conceitos básicos da disciplina, seja capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária” (KRASILCHIK, 2008, p.12), afirmação esta que pode ser incorporada para os demais campos que compõem o ensino de Ciências.

Assim, se esperamos que os professores realizem uma transformação didática nas metodologias que tradicionalmente costumam praticar, é preciso “apresentar-lhes uma fundamentação teórica coerente, indo muito além de aquisições pontuais e dispersas”, conforme defendem Carvalho e Gil-Pérez (1992).

Cachapuz e *et al* (2005) em seus estudos afirmam que um dos fatores que colaboram para as lacunas existentes no processo de aprendizagem no ensino de Ciências é a permanência do caráter tradicionalista no ensino. Por isso, estes defendem que o sistema de ensino precisa superar a ineficiência da transmissão e recepção de conhecimentos, propondo práticas pedagógicas para a (re) construção do corpo dos saberes científicos a ser trabalhado em sala. Tais práticas pressupõem o desenvolvimento de saberes necessários para uma formação sólida em torno do que estes professores devem “saber” (conhecimento teórico) e “saber fazer” (relação da teoria com a prática), como defendem Carvalho e Gil-Pérez (1993).



Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 50)

[...] mesmo que o ensino de Ciências Naturais, em todos os níveis de educação, deva desenvolver o aprimoramento e ampliação do vocabulário científico dos estudantes, é necessário que este seja adquirido de forma contextualizada, na qual os alunos possam identificar os significados que os conceitos científicos apresentam.

Com isso, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são convocadas como instrumentos capazes de dinamizar as práticas pedagógicas, auxiliando professores na mediação pedagógica dos conteúdos científicos. Com todas as inovações provenientes da cultura digital, seja internet, o computador, dispositivos móveis, *software* e outros, a prática do professor pode ser ressignificada e o ensino pode ser favorecido. Nesse sentido, concordamos com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 56) quando defendem que “a internet pode possibilitar a ampliação da cultura, em todas as dimensões da alfabetização científica”.

Ainda nessa direção, é preciso mencionar que na vida social estamos constantemente em contato com os multiletramentos, e por isso, há a necessidade de o professor aperfeiçoar-se para lidar com as inúmeras linguagens. Para Rojo (2013), o multiletramento engloba as múltiplas linguagens pelas quais a informação pode ser processada (incluindo meios digitais ou não) e aponta também para a diversidade cultural a qual estamos inseridos.

Com isso, evidencia-se que a escola não pode pensar em um ensino de Ciências sólido e estruturado, sem proporcionar aos alunos vivências com as novas tecnologias, uma vez que estas são frutos da própria ciência e permeiam todas as esferas sociais nas quais os sujeitos se inserem. No entanto, em torno dessa realidade que enfatiza a necessidade da inovação de práticas no ensino de Ciências e a inserção de ferramentas digitais que viabilizem a dinamização deste campo de ensino em todos os níveis de escolarização, concordamos com Moran (2000, p. 08) quando defende que o uso das tecnologias requer a reflexão de diversos pontos críticos, entre eles,

[...] compreensão e a utilização das novas tecnologias visando à aprendizagem dos nossos alunos e não apenas servindo para transmitir informações [...] a compreensão da mediação pedagógica como categoria presente tanto no uso das próprias técnicas como no processo de avaliação e, principalmente, no desempenho do papel do professor.

Desse modo, reiteramos que o uso das TDIC não deve ser encarado como mero dinamizador do processo de ensino, mas como ferramentas capazes de colaborar na prática docente, de modo a favorecer na construção do conhecimento com os alunos. Sabemos que as



tecnologias por si só não podem garantir a promoção da aprendizagem, mas, se contarem com o preparo do professor, estas são catalisadoras relevantes de uma possível transformação no processo de ensino. Assim, concordamos com Coscarelli (2016) ao defender que, ao fazer uso de tecnologias digitais, o professor precisa estabelecer objetivos que pretende alcançar por essa prática pedagógica. Tal afirmação enfatiza que não se trata de usar as tecnologias para continuar reproduzindo as antigas práticas (transmitir conteúdo), mas para ressignificar seu trabalho, de modo a facilitar o alcance dos objetivos educacionais.

Com base nisso, concordamos que a introdução eficiente dos aparatos tecnológicos na dinâmica pedagógica só poderá lograr êxito se houver uma preocupação para a oferta de formações continuadas, de modo a preparar o profissional docente, sobretudo de Ciências, para o uso pedagógico, planejado, consciente e reflexivo em torno desta ferramenta. Por isso, concordamos com Kenski (2013, p. 145) quando preconiza que “ A abertura para novas possibilidades de formação docente garante a otimização dos tempos desses profissionais e a qualidade do sistema educacional”.

Desse modo, fica evidenciado que a promoção da qualidade na educação só poderá ser oferecida se a preocupação estiver centrada, primeiramente, na figura do profissional docente. Se almejamos um ensino de Ciências contextualizado e significativo para o aluno, obviamente, as tecnologias digitais são catalisadoras importantes nesta tarefa, contudo, não se deve minimizar a atuação protagonista do professor como figura principal neste processo. É o professor que vivifica as metodologias e dá sentido a todo e qualquer instrumento pedagógico na sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há décadas, estamos vivenciando o quanto as tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão evoluindo e ganhando espaço em todos os setores da sociedade. Em face dessa realidade, a escola e seus professores são desafiados, constantemente, a dispor de habilidades e competências para fazer a correta inserção dessas tecnologias na rotina das aulas. No entanto, o preparo docente em torno do uso de aparatos digitais no ensino, como observado ao longo desta discussão, é ainda um percalço a ser superado no cenário educacional contemporâneo.

Sabe-se que as ferramentas digitais são importantes aliadas no processo de ensino e que muitas escolas, por meio de algumas políticas públicas, já dispõem dessas ferramentas em seus



espaços físicos. Mas incorporar as TIC nas aulas ainda é uma prática incipiente por parte de muitos professores.

O que explica essa incipiência é o fato de muitos professores não disporem de conhecimentos técnicos para manusear determinados recursos tecnológicos, ou até mesmo, não saberem usar pedagogicamente a ferramenta como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem.

Por isso, não basta ter conhecimentos técnicos em torno de determinada ferramenta digital, se faz necessário dispor de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos para obter êxito na inserção dessas ferramentas no ensino. Na tentativa de inserir a todo custo a ferramenta digital na rotina das aulas, professores e alunos são levados a falsa impressão de que estão inovando em suas aulas, quando, em muitos casos, estão apenas reproduzindo práticas antigas em novo suportes.

Nessa perspectiva, compreendemos que o fato de usar o computador ou qualquer outra ferramenta tecnológica na aula não significa, necessariamente, que o professor está inovando, pois o que vai determinar o quanto sua aula será produtiva e exitosa no uso desta e de outras ferramentas tecnológicas é o fato de o aluno conseguir, ou não, construir seus próprios conhecimentos. Nesse sentido, podemos inferir que não se trata de usar o “novo” para reproduzir as “velhas” práticas. É preciso uma quebra de paradigma em torno do uso pedagógico das ferramentas digitais que são levadas para a sala de aula.

Nesse sentido, defendemos que o aperfeiçoamento docente é a força motriz no uso de tecnologias digitais, pois a preparação do professor possibilita que o uso de ferramentas digitais não fique no campo da falsa inovação, mas permite que sejam exploradas todas as possibilidades que tais aparatos podem viabilizar ao ensino, sobretudo de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na direção das ideias expostas, evidencia-se que as novas tecnologias podem ser vistas como potencializadoras das práticas pedagógicas no ensino de Ciências e na alfabetização científica. Com isso, defendemos que “É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, tendo em vista que hoje se convive mais intensamente com a Ciência, a Tecnologia e seus artefatos” (LORENZETTI; DELIZOICOV (2001, p. 49).

Contudo, este estudo bibliográfico revelou que há muito o que se fazer para que o ensino de Ciências seja ofertado de modo a garantir os objetivos previstos para esse campo de ensino.



Como modo de ressignificar as práticas docentes nesta disciplina, as tecnologias digitais são apontadas como possíveis ferramentas que podem viabilizar que essa área de ensino possa romper com o caráter tradicionalista de transmissão e recepção de conteúdos.

Portanto, embora o aspecto inovador e dinamizador seja constantemente observado nas características das TDIC, sua eficácia só poderá ser observada na prática se contar com o preparo docente. Pois qualquer tecnologia, por mais inovadora que aparente ser, continua dependendo da figura do professor para lograr êxito.

REFERÊNCIAS

BRASIL. S. E. B. **Base Nacional Comum Curricular**. BRASÍLIA: MEC/SEB, 2017.

CACHAPUZ, Antônio. *et. al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. As pesquisas em Ensino influenciando a formação de professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Vol. 14 n. 4. 1992.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. Coleção Questões da nossa época, v. 28. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 1993.

COSCARELLI, Carla Viana. Navegar e ler na rota do aprender. *In.* COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Tecnologias para aprender**. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 192 páginas, 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

FREIRE, Paulo. **À Sombra desta Mangueira**. 5ª edição. São Paulo: Olho d'Água, 2003a.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas: Editora Papirus, 2013. 171p.

KRASILCHIK, Myriam. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto de séries iniciais**. Net, *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 2001.

MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In.* MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda. Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. 173p.



ROJO, Roxane Helena Rodrigues. **Escola conectada: os multiletramentos e as TICS.** São Paulo: Parábola, 2013. 215 p.

SEVERINO, A. J.. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo-SP: Cortez Editora, 2007. v. 1. 304 p.