
Reflexões sobre o ensino de ciências frente os desafios da Cibercultura

Marcus Túlio de Freitas Pinheiro

Universidade do Estado da Bahia - UNEB
mtuliop@gmail.com

Letícia Machado dos Santos

Universidade do Estado da Bahia - UNEB
lmachado.ead@gmail.com

Resumo

O ensino de ciências no Brasil, ao longo dos anos vem passando por severas transformações, seja ela histórica, política, cultural e social, fazendo com que seja cada vez mais uma ciência viva, tornando-a um desafio constante junto à tríade estudante, professor e conhecimento, principalmente a partir da utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), como recurso digital cognitivo. Desta forma, objetiva-se possibilitar uma reflexão sobre o ensino de ciências frente aos desafios da cibercultura, traçar um panorama histórico sobre o ensino de ciências até os dias atuais e proporcionar uma discussão sobre as possíveis abordagens teórico-metodológicas no ensino de ciências com o uso das TDIC. Para isto, optou-se pela pesquisa bibliográfica, fazendo uso do aporte teórico de autores como Lévy (2000), Krasilchik (1983, 2000) e Cunha (2017), entre outros. Assim, a cibercultura no ensino de ciências possibilitou a diminuição do distanciamento entre estudante, professor e a construção de conhecimentos.

Palavras-chave: Cibercultura. Ensino de Ciências. Recurso Digital Cognitivo.

Reflections on science education in the challenge of ciberculture

Abstract

Science education in Brazil, over the years has been undergoing severe transformations, be it historical, political, cultural and social, making it increasingly a living science, making it a constant challenge together with triad student, teacher and knowledge, mainly from the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC), as a digital cognitive resource. In this way, the objective is to enable a reflection on the teaching of sciences in the face of the challenges of cyberculture; to draw a historical panorama on the teaching of sciences to the present day; and provide a discussion on possible theoretical-methodological approaches in science education with the use of TDICs. For this, we chose the bibliographic research, making use of the theoretical contribution of authors such as Lévy (2000), Krasilchik (1983, 2000), and Cunha (2017), among others. Thus, cyberculture in science education has made it possible to reduce the gap between student, teacher and the construction of knowledge.

Keywords: Cyberculture. Science teaching. Cognitive Digital Resource.

Apresentação

O Ensino de Ciências no Brasil passou por vários momentos que vão desde o tecnicista, pautado na psicologia comportamental, cuja característica principal era a instrução programada, com destaque para o uso de módulos e utilização de testes, assim como também a experiência escola-novista, em que a característica mais marcante no ensino de ciências estava voltada para a preocupação em formar o caráter científico do aluno, com destaque para a metodologia da experimentação. Atualmente, o Brasil se encontra no período da docência de ciências naturais em que os conhecimentos devem ser integrados, com a formação do cidadão-trabalhador-estudante, além da construção de um Parâmetro Curricular Federal – a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) – que irá determinar os novos objetivos para construção do conhecimento, em relação à concepção de ciências baseada no desenvolvimento de atividades com implicações sociais, com recomendação do uso intensivo de exercícios e jogos, fazendo uso dos recursos digitais.

Com este panorama geral, o presente artigo objetiva possibilitar uma reflexão sobre o ensino de ciências frente aos desafios da cibercultura, e para isso elencou como objetivos específicos, traçar um panorama histórico sobre o ensinamento de ciências até os dias atuais, proporcionar uma discussão sobre as possíveis abordagens teórico-metodológicas no ensino de ciências com o uso das TDIC e relacionar a ciência e o conhecimento de senso comum na construção do conhecimento.

O artigo encontra-se dividido em quatro seções, a saber: Um breve histórico sobre o Ensino de Ciências no Brasil; O Ensino de Ciências: a alfabetização científica; Abordagens teórico-metodológicas no Ensino de Ciências; e Os desafios no Ensino de Ciências frente a cibercultura. Metodologicamente optou-se pela pesquisa bibliográfica, tendo como arcabouço teórico Lévy (2000), Krasilchik (1983, 2000). Chassot (2003; 2004), Jonassen (2007), Ghiraldelli (2009), Alonso et al (2014) e Cunha (2017), entre outros.

Observou-se ao longo do presente artigo que o Ensino de Ciências, apesar de todas as transformações, principalmente com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), ainda precisa ser mais prático, valorizando o conhecimento científico, da ciência e do senso comum, e conhecimentos prévios do cientista, sem esquecer que esse conhecimento necessita estar inserido em um contexto histórico, político, cultural e social, com um currículo voltado para o cidadão, com seleção de informações, e metodologias interativas colocando o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Um breve histórico sobre o Ensino de Ciências no Brasil

O ensino de Ciências, no Brasil teve início tardiamente, no início do século XIX. Nesse período, o sistema educacional brasileiro ainda estava baseado na docência das línguas clássicas e Matemática. A Biologia, a Física e a Química, que atualmente fazem parte da área do conhecimento de Ciências da Natureza, nem sempre foram objeto de prática nas escolas brasileiras (CANAVARRO, 1999).

Ainda no século XIX, o currículo oscilava entre os ideários positivistas de Augusto Conte (1798 – 1857) e as diretrizes do ideal humanístico pregado pelos jesuítas, isto é, o ensino variava entre centrar seus conteúdos no magistério científico e nas ciências experimentais, e nos clássicos literários, de acordo com trabalhos de Ghiraldelli (2009). Destaca-se também, o surgimento do colégio São Paulo que serviria de modelo de ensino secundário, com a docência de ciências, puramente expositiva, e que se baseava no uso de manuais didáticos estrangeiros ou traduzidos, destacando-se obras portuguesas e francesas. Esse é um panorama geral do Brasil Colônia e Império.

No período da República, houve vários momentos no ensinamento de Ciências. Na Primeira República difundiu-se o ideário positivista, segundo o qual só a ciência era capaz de promover o desenvolvimento da humanidade. A escola seria o poderoso instrumento civilizador, responsável pela disseminação das ciências para todo o povo brasileiro, segundo Romanelli (2007), porém, como o poder cultural, político e econômico estava na elite, permaneceu por longo período o modelo propedêutico, com ênfase na literatura, e com base humanística.

A partir da década de 1930, com a industrialização e urbanização do Brasil, houve a necessidade de reformas no ensino, em que o currículo de Ciências Naturais era organizado como um conjunto de verdades clássicas, constituído de conceitos e definições. A partir da década de 50 a instrução de ciências passa a fazer parte de maneira mais significativa do currículo escolar (ROMANELLI, 2007).

Após a Segunda Guerra Mundial, com a implantação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 4.024/1961 (BRASIL, 1961), houve a ampliação da participação das ciências nos currículos, inclusive com aumento da carga horária nos componentes curriculares Física, Química e Biologia.

Essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados (KRASILCHIK, 2000).

Durante o período militar, houve uma crise na educação, servindo de justificativa para a assinatura de diversos convênios entre o governo brasileiro e instituições internacionais, desembocando na criação de uma rede de Centros de Treinamento de Ensino de Ciências no Brasil,

que tinham como meta conseguir mais eficácia das escolas para o desenvolvimento do país, segundo Chassot (2004).

Na década de 1970, ainda no regime militar, houve a implantação da LDBEN nº 5.692/71 (BRASIL, 1971), na qual o ensino de ciências naturais passou a ter o caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau, atualmente Ensino Fundamental, assim como no segundo grau (Ensino Médio), com as disciplinas Biologia, Física e Química; porém, essas disciplinas, consideradas científicas, passaram a ter um caráter profissionalizante em um primeiro momento, até o abandono desse novo viés de ensino de ciências. Ainda nessa década, foi criado o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), desenvolvendo no estudante o método científico e o espírito crítico, segundo Krasilchik (2000), alinhando, inicialmente, a Ciência à Tecnologia (CT), surgindo o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), constituindo-se uma nova tendência para o ensino de ciências.

A partir da década de 80, houve o processo de redemocratização do país, porém o ensino de Ciências mantinha-se com uma concepção tradicionalista ou racionalista, passando a preocupar-se com as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Na década de 90, é implementada a LDBEN no 9.394/96 (BRASIL, 1996) e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997 pelo Ministério da Educação (MEC), corroborando a inserção da Tecnologia e Sociedade como um eixo temático no ensino de Ciências.

[...] Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais são dirigidos aos educadores e tem como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais. No Ensino Fundamental os conteúdos são apresentados em quatro eixos temáticos visando superar a fragmentação e linearidade do ensino de ciências, também são indicados sete temas transversais – ou temas de relevância social a serem contemplados como articuladores do ensino e da formação escolar, a saber: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo. (SILVA; PEREIRA, 2011, p.6)

Com a implantação dos PCN (BRASIL, 1997), esperava-se que o ensino de ciências contribuísse para que os alunos melhor compreendessem o mundo e suas transformações na sociedade.

A partir de meados do século XX até os dias atuais o ensino de ciências vem passando por transformações, encontrando-se na fase do movimento Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), voltado para estimular a produção e utilização de conhecimento científico e tecnológico para o país.

Vale aqui salientar que as transformações ocorridas no ensino de ciências ao longo das décadas são decorrentes do momento político, cultural e social em que as sociedades se encontravam, conforme pode ser observado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Evolução do ensino de Ciências

Fatos	1950	1960	1970	1980
Situações Mundiais	Guerra fria	Crise energética	Problemas ambientais	Competição tecnológica
Cenário nacional do país	Industrialização/ ditadura		transição política	
Objetivos do ensino fundamental (1º e 2º graus)	Formação de Elites	Formação Do cidadão	Preparar trabalhador	Formar Cidadão trabalhador
Tendências	Escola nova	Comportamentalismo	Comportamentalismo/ cognitivismo	Cognitivismo
Objetivos da renovação do ensino de ciências	Transmitir Informações Atualizadas	Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente	Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Visão da ciência no currículo da escola de 1º e 2º graus	Atividade neutra Enfatizando produtos	Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto econômico, político, social e de movimentos intrínsecos	
Metodologia recomendada Dominante	Laboratório	Laboratório/ discussão de pesquisas	Jogos e simulações. Resolução de problemas	
Instituições que influenciaram na mudança a nível internacional	Associações profissionais científicas e instituições governamentais	Centros de Ciências Universidades	Organizações profissionais, científicas e de professores. Universidades	

Fonte: POLON, 2012, p. 19-20.

A tabelas 1 retrata de forma sintética a influência do momento político e social, nas décadas de 1950 a 1980, e sua relação com a concepção de ensino adota a cada período, a tendência educacional vigente, assim como os objetivos da renovação do ensino de ciências, a visão da ciência no currículo da escola de 1º e 2º graus (atualmente Ensino Fundamental e Ensino Médio), a metodologia recomendada dominante nas escolas, e as instituições que influenciaram na mudança a nível internacional.

Tabela 2 – Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino 1950-2000

Situação Mundial				
Tendências no Ensino	1950	1970	1990	2000
	Guerra fria	Guerra Tecnológica	Globalização	

Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Formar elite • Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador-estudante. • Parâmetros Curriculares Federais
Concepção de Ciências	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade neutra 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade com implicações Sociais
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos curriculares • Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de Ciências. • Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidades e Associações Profissionais
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas práticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos: Exercícios no Computador.

Fonte: KRASILCHIK (2000, p. 86).

A tabela 2 apresenta a evolução da situação mundial, segundo tendências na docência através de um panorama mais extenso que vai do período de 1950 a 2000 em que o momento político se relaciona diretamente com as transformações ocorridas no ensino de ciências, que vai desde os objetivos de ensinamento, a concepção de ciências, as instituições promotoras de reforma no ensino, e ainda, as modalidades didáticas recomendadas a serem desenvolvidas no cenário educacional, a exemplo da alfabetização científica ou *scientific literacy*.

O Ensino de Ciências: a alfabetização científica

O termo alfabetização científica ou *scientific literacy* vem sendo debatido desde o final da década de 1950, sendo traduzido por alguns autores como letramento científico. Nos Estados Unidos (EUA), está associado ao lançamento soviético do *Sputinik* (ocorrido em outubro de 1957) que desencadeou na sociedade estadunidense uma corrida por conhecimentos espaciais e a preocupação do tipo de ensino de ciências que estaria sendo desenvolvido, visto que estava ocorrendo um avanço científico e tecnológico junto à União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) (CUNHA, 2017).

Este fato fez com que ocorresse uma reforma no currículo, referente ao ensino de ciências, colocando-o como pilar para as transformações esperadas pelos EUA, conforme afirma Bybee (1997, p.1).

[...] *the United States perceived itself as scientifically, technologically, militarily, and economically weak. As a result, educators, scientists, and mathematicians*

broadened and accelerated educational reform, the public understood and supported the effort, and the policy makers increased federal funding.

Os Estados Unidos se consideraram cientificamente, tecnologicamente, militarmente e economicamente fracos. Como resultado, educadores, cientistas e matemáticos aceleraram uma reforma educacional, em que o público entendeu e apoiou o esforço, além de fazer com que as políticas de fabricantes aumentassem o financiamento federal. (Tradução dos autores).

Nesse âmbito, a alfabetização científica, pode ser conceituada “[...] como 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 [...]” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.8-9). Essa concepção sobre alfabetização científica é complementada por Souza e Pinheiro (2018, p. 749) da seguinte forma: “[...] pode ser entendida como uma perspectiva de abordagem educacional, cujos objetivos estão ligados ao desenvolvimento de uma sociedade capaz de atuar de forma crítica, reflexiva e responsável diante das situações ligadas à ciência e tecnologia que emergem ao seu redor”.

Em ambas as definições se observa que a alfabetização científica tem um objetivo e um direcionamento, ou seja, vem como uma forma de ampliar o repertório de conhecimentos dos estudantes para auxiliá-los nas escolhas e tomadas de decisão relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Nesse tocante, vale aqui resgatar a classificação para a alfabetização científica proposta por Shen (1975), em três categorias distintas: a de ordem prática; a cívica; e cultural. Para o autor (1975) a alfabetização científica de ordem prática é aquela que utiliza os conhecimentos científicos para resolver problemas do cotidiano, evitando problemas para a sociedade.

Já a segunda categoria – a alfabetização cívica – permitiria fazer uso dos conhecimentos científicos para melhor compreender os problemas sociais que estejam relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para assim poder opinar nas políticas públicas com base na análise de riscos e benefícios.

E por fim, a alfabetização científica cultural, que apresenta como cerne principal, conceber a ciência como uma das maiores arquiteturas realizada pelo ser humano, e que deverá servir de base para outras interpretações das diversas ciências (CUNHA, 2017).

Diante das várias possibilidades de interpretar o mundo, percebe-se que o ensino de ciências pode desenvolver várias habilidades e competências junto aos estudantes, podendo torná-los aptos a fazer inferências e tomar decisões no dia a dia, a depender de seu objetivo e direcionamento que devem ser contemplados por meio do currículo e da opção das práticas pedagógicas, conforme tabelas 1 e 2.

Nessa perspectiva, Chassot (2003, p. 94) considera que seria importante nessa formação voltada para a alfabetização científica que os estudantes “[...] não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor [...], e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.”. Em entrevista à Rose Talamone, na rádio *USP Analisa*, o professor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFLCRP) da Universidade de São Paulo (USP), Marcelo Tadeu Motokane (2017), traz uma fala que corrobora e completa a assertiva de Chassot (2003) acerca da importância da alfabetização científica:

Assim como alguém aprende a ler e escrever na nossa língua materna, as pessoas também têm que aprender a ler, escrever e falar dentro do conhecimento científico. Não é uma simples memorização de conceitos. A ideia da alfabetização científica é instrumentalizar o cidadão para que ele faça uso da ciência no seu dia a dia, assim como ele faz uso da língua materna. (MOTOKANE¹, 2017)

Assim, percebe-se que a alfabetização científica, mediante o ensino de ciências, pode desenvolver nos estudantes a capacidade de análise crítica, compreensão, síntese e tomada de decisão mais acertadamente, tornando-o um cidadão consciente de suas ações junto à sociedade, fazendo com que eles percebam que o ensino de ciências tem linguagem própria e é muito mais que conceitos científicos, fórmulas e teorias a serem memorizados.

Abordagens teórico-metodológicas no Ensino de Ciências

Diante deste panorama aqui apresentado para o ensino de ciências, deixando de ser *memorístico*, e apresentando-se com uma linguagem própria de cunho científico, mas que seja entendida e aplicada no dia a dia, tornando-se premente uma mudança de postura dos docentes frente a essas urgências, e a escolha de seu repertório metodológico para esse novo ensino, conforme afirma o doutorando do Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada da FFLCRP Caio de Castro e Freire, em entrevista a Rose Talamone, na rádio *USP Analisa* (2017).

O ensino tem pouco sentido para o aluno quando o papel do professor é de mero transmissor. Se ele está ali com o papel de transmitir algo que já é dado como pronto, o que me resta enquanto aluno a não ser ouvir, memorizar e reproduzir? Se me é dado um espaço, de autonomia intelectual, de debate de ideias, de construção das minhas próprias ideias, de defesa frente aos meus colegas, isso é mais desafiador. As aulas investigativas partem de um problema sem uma resolução

¹ Disponível em <<https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/ensino-de-ciencias-da-capacidade-de-analise-critica/>> Acesso em 03 abr 2019).

óbvia, um gabarito, e ao longo da sequência eu tenho algumas estratégias que posso adotar para resolver o problema².

Percebe-se que a escolha metodológica para o ensino de ciências por si só não resolve a dicotomia existente entre a teoria ministrada dentro da sala de aula e o cotidiano do estudante; torna-se imprescindível também uma formação continuada do docente para que acompanhe essas transformações necessárias e exigidas pela sociedade.

Sabe-se que o problema não está centrado apenas no aspecto da formação docente; por isso, mesmo na década de 1980, houve um trabalho realizado por Fracalanza; Amaral; Gouveia (1987, p. 10) em que traziam em sínteses alguns aspectos importantes sobre o ensino de Ciências, apontando algumas necessidades como: “[...] ensino mais prático; ciência como processo e produto; valorização do conhecimento científico, da ciência e do cientista; ênfase na questão ecológica; valorização do cotidiano do aluno; interdisciplinaridade curricular; guias e outras formas de padronização e controle”.

Krasilchik (1983, p. 192) corrobora e elenca uma série de sugestões para o ensino de ciências voltado para a educação básica:

[...] conhecimento inserido em um contexto histórico, político e social; currículo participativo com maior influência de professores e dos usuários; currículo envolvendo atividades na comunidade em um fluxo reversível; currículo para o cidadão; seleção de informações; metodologias interativas; recursos produzidos regionalmente.

Observa-se que as sugestões elencadas por Krasilchik (1983) são prognósticos para um ensino de ciências voltado para a atualidade, levando-se em consideração a década em que fora escrito, que já indicava a utilização de metodologias interativas, sem esquecer que essa docência não pode perder a visão histórica, política e social, conforme discorrido na primeira parte desse capítulo.

Já Fracalanza; Amaral; Gouveia (1987) atêm-se ao momento da década de 80, porém apresentam aspectos importantes que são considerados na atualidade para o ensinamento de ciências, como a importância de interdisciplinaridade curricular, e a valorização do cotidiano do aluno frente ao conteúdo científico.

Não pretendemos nesta seção trazer receitas prontas para o magistério de ciências, e sim promover uma reflexão sobre o seu fazer pedagógico e suas escolhas teórico-metodológicas que podem ou não levar o estudante a uma aprendizagem efetiva, promovendo a relação entre o conteúdo científico e os conhecimentos prévios dos estudantes, pois, segundo Chassot (2005, p. 59),

² (Disponível em <<https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/ensino-de-ciencias-da-capacidade-de-analise-critica/>> Acesso em 03 abr 2019)

um conhecimento “[...] pode adquirir sentido, perder seu sentido, mudar de sentido, pois o próprio sujeito evolui, por sua dinâmica própria e por seu confronto com os outros e o mundo [...]”.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 58), voltados para o ensinamento de ciências, orientam que o docente evite centrar seu trabalho “[...] na memorização dos conteúdos, ao ensino enciclopédico e fora de contexto social, cultural ou ambiental, que resulta em uma aprendizagem momentânea, ‘para a prova’, que não se sustenta a médio ou longos prazos. [...]”, e sim dá sentido a essa prática docente com:

[...] aulas interessantes de ciência [...], como, por exemplo, ler texto científico, experimentar e observar, fazer resumo, esquematizar idéias, ler matéria jornalística, valorizar, [...], dessa forma o conhecimento científico, que também é construção humana, pode auxiliar os alunos a compreenderem sua realidade global ou regional. (BRASIL, 1997, p. 58)

Assim, para a ciência como construção humana, observa-se que está sempre evoluindo e sendo sujeita a modificações não lineares, conforme afirmam Delizoicov e Angotti (2000, p. 40):

Trata-se de uma investigação humana, sem fim, nunca acaba, é construída por equipes de investigadores sintonizados com a sua época, em permanente contato e intercâmbio de informações [...]. É um empreendimento cujo desenvolvimento não é linear: apresenta contradições, não é guiado exclusivamente pela indução e pela experimentação.

Para esses autores (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000, p. 48), a metodologia do ensino de ciências, seja para Biologia, Física ou Química, deve priorizar o desenvolvimento de algumas habilidades, na estratégia metodológica escolhida, como:

Observação - deverá transcender o olhar ou registro de um fenômeno ou evento;
Classificação - habilidade que localiza um fenômeno estudado segundo sua semelhança ou diferença;
Registro e tomada de dados, construção de tabelas - prática que possibilita organizar os trabalhos, as regularidades e anomalias dos fenômenos para confirmar ou não as hipóteses;
Análise - habilidade que se adquire ao se trabalhar os dados na solução de problemas e questões, no aprofundamento da reflexão sobre o comportamento do objeto de estudo. Esse momento é sempre apoiado em leis, teorias e modelos;
Síntese - geralmente essa habilidade ocorre na finalização de um projeto;
Aplicação - Essa habilidade é ligada ao amadurecimento e do seu uso na vida cotidiana (**grifo nosso**).

Independente da escolha do recurso metodológico para o ensino de ciências, sejam jogos, experimentação ou notícias de jornais e revistas, não se pode perder de vista a importância do desenvolvimento das habilidades aqui apresentadas por Delizoicov e Angotti (2000), entre outras, e que o processo de aprendizagem irá ocorrer sempre na interação do tripé estudante, professor e conhecimento, para que se construa, efetivamente, a ponte entre ciências e a aprendizagem do cotidiano, para a construção do sujeito cognoscente.

Os desafios no Ensino de Ciências frente a Cibercultura

No presente século XXI, houve uma aceleração no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na vida das pessoas, principalmente na educação, fazendo com que as relações entre estudante, professor e conhecimento fossem alteradas com a entrada no ciberespaço e cibercultura.

O ciberespaço, de acordo com Lévy (2000, p. 17), corresponde a um “[...] novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores [...]”. O ciberespaço, caracteriza-se, ainda, por ser um espaço virtual que:

[...] reúne, integra e redimensiona uma infinidade de mídias. Podemos encontrar desde mídias como jornal, revista, rádio, cinema e TV, bem como uma pluralidade de interfaces que permitem comunicações síncronas e assíncronas a exemplo dos chats, listas, fóruns de discussão, blogs dentre outros. A rede é a palavra de ordem do ciberespaço! Rede aqui é entendida como todo fluxo e feixe de relações entre seres humanos e as interfaces digitais. (SANTOS,2009, p. 5661)

Nesse caso, o uso do ciberespaço provocou uma mudança sociocultural, fazendo surgir a cibercultura que corresponde a um “[...] conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 2000, p. 17)”. Ainda, segundo o autor (Lévy, 2000, p. 14) a cibercultura no ensino de ciências veio para estreitar “[...] o distanciamento geográfico [...], possibilidade de contato [...], de transmissões do saber, de trocas de conhecimentos, [...]”.

Para Lévy (2000), a cibercultura não exclui o homem no processo de pensar, muito pelo contrário, faz com se desenvolva a inteligência coletiva, altamente dependente do ser humano, favorecendo uma aprendizagem cooperativa, mediada por meio tecnológico.

Nesse sentido, Freire (1996, p. 33) já salientava a relação entre a tecnologia e a ciência:

Divinizar ou diabolizar a tecnologia ou a ciência é uma forma altamente negativa e perigosa de pensar errado. De testemunhar aos alunos, às vezes com ares de quem possui a verdade, um rotundo desacerto. Pensar certo, pelo contrário, demanda profundidade e não superficialidade na compreensão e na interpretação dos fatos. Supõe a disponibilidade à revisão dos achados, reconhece não apenas a possibilidade de mudar de opção, de apreciação, mas o direito de fazê-lo.

Assim, o ensino de ciências necessita de uma mudança profunda de concepção de ensino e aprendizagem que perpassa pela necessidade de formação continuada docente, ratificada pelas autoras Alonso *et al.* (2014, p. 162) que elencam alguns pontos necessários para que o ensino de ciências se processe na era digital: a disponibilidade; mudança de paradigma ou de cultura; formação de professores; necessidade da construção coletiva; e a revisão de papéis “[...] ao novo papel do professor equivale a construção de um novo papel para o aluno [...]”, além da construção de novas ecologias cognitivas.

Essas novas ecologias cognitivas fazem com que o uso das TDIC se tornem atrativas, ao conceber que o ensino de ciências exerça seu papel reflexivo, crítico, discursivo, alinhando a teoria à prática, em um espaço virtual, pois, de acordo com Jonassen (2007, p. 22), o uso das ferramentas cognitivas:

[...] não reduzem necessariamente o processamento de informação (isto é, não facilitam uma tarefa); contrariamente, o seu objetivo é fazer um uso mais efectivo dos esforços mentais dos alunos. [...]. Aprender com as ferramentas cognitivas exige que os alunos pensem com mais empenho sobre a matéria que está a ser estudada do que pensariam se não as usassem [...].

O autor Jonassen (2007, p. 23) complementa, ainda, afirmando que a utilização das ferramentas cognitivas no processo de ensino e aprendizagem faz com que ocorram “[...] reflexão, manipulação e representação sobre o que sabem, ao invés de reproduzirem o que alguém lhes diz [...]”.

Desta feita, a educação na era da tecnologia ainda tem se mostrado tradicional em seu uso educacional, além de cansativa, estática, e muitas vezes repressora. Essa educação digital, quando utilizada de forma consciente, tem se revelado cada vez mais veloz, dinâmica e interativa nos processos de ensino e aprendizagem. Essa prática pedagógica voltada para a inclusão dos *softwares* educativos mediados pelo computador, segundo Lévy (1993, p. 125-126), “[...] permite que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número do que se estivesse reduzido aos recursos de sua imagística mental e de sua memória de curto prazo, mesmo se reforçadas por este auxiliar por demais estático que é o papel”.

Fica evidente que as potencialidades comunicacionais e interativas da cibercultura vêm contribuindo para a ressignificação de práticas pedagógicas, uma vez que viabilizam os processos de ensinar e aprender por intermédio do uso das ferramentas cognitivas, tornando o estudante como centro de seu desenvolvimento cognitivo e o professor como mediador de uma rede de informações para construção do conhecimento.

Considerações Finais

O ensino de ciências no Brasil passou por diversos momentos, tendo uma influência histórica, política, social e cultural, conforme discorrido ao longo deste artigo científico.

A alfabetização científica foi um desses momentos e pode ser considerada como uma perspectiva de abordagem educacional, que auxilia no desenvolvimento de uma sociedade capaz de atuar de forma crítica, reflexiva e responsável diante das situações ligadas à ciência e tecnologia, fazendo com as tomadas de decisão sejam realizadas de forma consciente pelos cidadãos, e não apenas com base no senso comum.

Percebe-se que o Ensino de ciências, apesar de todas as transformações, principalmente com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), ainda precisa ser mais prático, ter uma concepção de ciência como processo e produto, valorização do conhecimento científico, da ciência e do cientista, sem esquecer dos conhecimentos prévios, valorizando o cotidiano do aluno, a utilização da interdisciplinaridade curricular como processo de ensino e aprendizagem, sem esquecer que esse conhecimento necessita estar inserido em um contexto histórico, político e social, um currículo participativo com maior influência de professores e dos estudantes, envolvendo atividades na comunidade, ou seja, um currículo para o cidadão, com seleção de informações, e metodologias interativas colocando o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem.

A metodologia do ensino de ciências, seja para Biologia, Física ou Química, deve priorizar o desenvolvimento de algumas habilidades, na estratégia metodológica escolhida, como a observação, classificação, registro e tomada de dados, construção de tabelas, análise, síntese e aplicação.

No século XXI, a aceleração no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na sociedade, principalmente na área educacional, fez com que as relações entre estudante, professor e conhecimento fossem alteradas com a entrada no ciberespaço e cibercultura. A cibercultura no ensino de ciências possibilita a diminuição do distanciamento entre as pessoas, proporcionando um contato síncrono ou assíncrono de trocas de saberes e de construção de conhecimentos, colaborativamente.

Essas novas ecologias pensantes fazem com que o uso das ferramentas cognitivas tornem-se atrativas, fazendo com que o ensino de ciências exerça seu papel reflexivo, crítico, discursivo, alinhando a teoria à prática, em um espaço virtual.

Referências

ALONSO, K. M.; ARAGÓN, R.; SILVA, D. G. da; CHARKZUK, C. B. Aprender e ensinar em tempos de cultura digital. **Revista de Educação a Distância**: em Rede. v.1, n.1, 2014.

ALVES, G.L. **O trabalho didático na escola moderna**: formas históricas. Campinas: Autores Associados, 2005.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BYBEE, Rodger W. The Sputnik Era: Why Is This Educational Reform Different From All Other Reforms?. Symposium “Reflecting on Sputnik: Linking the past, present and future of educational reform” 1997. Disponível em: <http://www.nationalacademies.org/sputnik/bybee1.htm>>

Acesso em 02 abr. 2019.

CANAVARRO, J.M. **Ciência e Sociedade**. Coimbra: Quarteto Editora, Coleção Nova Era, 1999.

- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber, formação de professores e globalização: questões para a educação de hoje.** Porto Alegre: Artmed, 2005.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2003, n.22, p.89-100. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 05 out. 2019.
- _____. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: **LOPES, A. et al. Currículo de Ciências em debate.** Campinas, SP: Papirus, 2004.
- CUNHA, Rodrigo Bastos. **Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy.** Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2017.
- DELIZOICOV, D & ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências de primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia - saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GHIRALDELLI, P. **História da Educação Brasileira.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- JONASSEN, David H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas.** Traduzido por: Ana Rosa Gonçalves, Sandra Fradão, Maria Francisca Soares. Portugal, Porto: Porto Editora, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1983.
- _____. Reforma e Realidade. O caso do ensino das ciências. **Em Perspectiva.** São Paulo, v.14, nº 1, 2000, p.85 – 92.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento da era da informática.** São Paulo: Editora. 34, 1993.
- _____. **Cibercultura.** Tradução por Carlos Irineu da Costa. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2000.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF. Acesso em 03 mar 2019.
- POLON, Sandra Aparecida Machado. **Teoria e metodologia do ensino de ciências.** UNICENTRO: Paraná, 2012.
- ROMANELLI, O.O. **História da Educação no Brasil.** 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- SANTOS, E. O. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, 2009, Braga-PT, 10; X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, 10. **Anais...** Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2009.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 2, n. 2, dezembro, 2002.
- SHEN, B. S. P. Science literacy. *American Scientist*, Durham (Estados Unidos): Sigma Xi – Scientific Research Society, v. 63, n. 3, 1975, p. 265-268. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/pdfplus/27845461.pdf> Acesso em: 28 mar. 2019.

SILVA, Rejane Conceição Silveira; PEREIRA, Elaine Corrêa. Currículos de Ciências: uma abordagem histórico-cultural. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Universidade Estadual de Campinas. Dezembro de 2011.

SOUZA, Graziela Ferreira de; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Os desafios da Alfabetização Científica na fala de um grupo de professores dos anos iniciais. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, 2018. p. 748 a 760.

TALAMONE, Rose. **Ensino de Ciências dá capacidade de análise crítica**. Editorias: Radioagência USP, Rádio USP, Programas, USP Analisa , de19/07/2017. Disponível em <https://jornal.usp.br/radio-usp/radioagencia-usp/ensino-de-ciencias-da-capacidade-de-analise-critica/> Acesso em 03 abr 2019.