



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LETÍCIA YASMIN JACQUES PINTO

**USO DA ABORDAGEM DE ENSINO CTSA COMO PROPOSTA NO
ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

BELÉM
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LETÍCIA YASMIN JACQUES PINTO

USO DA ABORDAGEM DE ENSINO CTSA COMO PROPOSTA NO ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, do Instituto de Ciências Biológicas – ICB, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Antonio Raiol dos Santos.

BELÉM
2021

LETÍCIA YASMIN JACQUES PINTO

**USO DA ABORDAGEM DE ENSINO CTSA COMO PROPOSTA NO
ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, do Instituto de Ciências Biológicas – ICB, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Data de aprovação: 16/06/2021

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcio Antonio Raiol dos Santos
Orientador - UFPA

Profa. Dra. Ivoneide Maria da Silva
Avaliadora

Prof. Dr. Rafael Rodrigues Lima
Avaliador

BELÉM
2021

A Deus, minha mãe, minha avó e meus amigos por todo incentivo e ajuda para que este sonho se realizasse.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, meu Senhor, que me sustenta e abençoa sempre, de quem eu tirei forças para terminar esse trabalho, a quem eu confio meus segredos mais íntimos, e confio guiar minha vida.

A minha mãe Patrícia, por ser meu referencial de pessoa e profissional, por ser a professora incrível, mãe incrível, amiga e companheira, que está sempre do meu lado me apoiando e dizendo palavras de encorajamento, independente de tudo, está sempre aqui disposta a largar tudo para me ajudar, te amo muito mãe, a senhora é a melhor mãe do mundo, não poderia nascer de outra melhor.

A minha avó Deusa, que me faz ser a neta “vovózada” mais feliz do mundo simplesmente por ser sua neta. Figura de mulher forte e determinada que é referencial tanto à minha mãe como a mim, lhe amo demais, muito obrigada por tudo. A meu pai que, mesmo não tão perto, me incentiva a seguir em frente.

Aos meus amigos da Dansare Matheus, Luis, Jhonatha e Robson que foram imprescindíveis ao me apoiarem na escrita deste trabalho, e serem uma nova família, me ajudando demais em vários momentos.

Aos meus amigos da igreja Gabriel, Tia Lúcia, Estefani, Israel, Ana Heliza, Dani e Kalebe, que sempre me apoiaram em palavras e orações desde o início do curso e foram substanciais para o fortalecimento da minha fé.

A minha amiga de curso, e agora vida, Julyanne Ribeiro (July), peça chave na minha vida universitária, muitas vezes sendo um dos motivos de não desistir, esteve do meu lado em vários perrengues na faculdade, mas também nos dias de glória.

Ao meu irmão de coração Gabriel, que me apresentou a UFPA e esteve comigo nos momentos que mais precisei, sempre me protegendo e me cuidando, obrigada irmão.

Ao professor Sued Oliveira, com quem eu aprendi muito durante todo o curso, e que me deu muitas oportunidades de estágio que foram importantes para hoje eu estar fazendo um TCC na área da educação.

Ao meu orientador Marcio Raiol por toda ajuda e suporte necessários para a escrita deste trabalho.

A professora Ana Cristina, que marcou minha vida com seu jeito leve e descontraído de ensinar, e que não desistiu de me cativar.

A UFPA por ser minha segunda casa por 3 anos, e pelos incentivos com bolsa todos os projetos realizados dentro dessa cidade.

“Não te mandei eu? Seja forte e corajoso, não temas nem te espantes, porque o Senhor, teu Deus, é contigo por onde quer que andares” Josué 1:9. ARA

RESUMO

Este trabalho monográfico possui como objetivo apresentar a abordagem CTSA (ciência/tecnologia/sociedade/ambiente) como proposta facilitadora para o ensino de biologia na educação básica. Consiste em um trabalho teórico de cunho qualitativo em que a literatura acerca da educação básica, currículo de ciências e CTSA foram analisadas. Com a análise da literatura percebemos que a carência científica na educação é, principalmente, decorrente do distanciamento entre o conhecimento científico e a realidade do aluno, e apontamos a necessidade de estimular a reflexão e o debate de assuntos problemáticos, pois esses são imprescindíveis para a formação cidadã e criticidade no aluno. Nesse cenário conclui-se a importância da implementação de abordagens de ensino que incentivem a reflexão e o debate, como a CTSA, no currículo de biologia na educação básica, com vistas a melhorar o processo de ensino-aprendizagem e formar cidadãos que possam atuar ativamente na sociedade em que vivem. Ademais, a CTSA auxilia na disseminação da ciência e não se restringe ao ensino de biologia, desta forma é essencial a necessidade de mais estudos que analisem em diferentes áreas e níveis de formação.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Abordagem CTSA. Currículo. Educação básica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2.HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA: DESDOBRAMENTOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	10
3. FUNÇÃO DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO DA DISCIPLINA COM CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE.....	20
4. ABORDAGEM CTSA NO ENSINO DE BIOLOGIA: INTERDISCIPLINARIDADE, TRANSVERSALIDADE E PROBLEMATIZAÇÃO.....	26
5. CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A persistência da educação tradicional na educação no Brasil, que surgiu com as missões jesuíticas, distanciou, historicamente, os conhecimentos científicos da sociedade, isso porque essas missões tinham o cunho catequista e de valorização dos costumes europeu (SHIGUNOV NETO; MACIEL, 2008; SAVIANI, 2019). Por isso, apesar da valorização dos saberes da natureza por parte dos indígenas, as ciências foram colocadas de lado, acarretando consequências perceptíveis até hoje (WENCZENOVICZ, 2017).

Somente na década de XX, isto é, 4 séculos de soberania daquela educação, em um cenário de industrialização crescente, com a sociedade se tornando muito mais tecno-científica, aparecem ideias e discussões que mudariam o rumo do ensino no Brasil. Ainda assim, o saber científico permanecia restrito aos criadores das tecnologias e muito longe da sociedade e, sem mudanças significativas na estrutura educacional, o ensino de ciências seguiu no mesmo caminho.

Os conhecimentos científicos são indispensáveis no exercício da cidadania, porém, o distanciamento entre eles é resultado de um processo de ensino ausente de contextualização no currículo de ciências, necessária para aproximar os saberes da realidade do aluno.

Nesse contexto, despertou-se o interesse em encontrar propostas facilitadoras da contextualização no ensino de ciências e biologia, sobretudo garantindo a reflexão desses saberes para formação do pensamento crítico e formação cidadã.

Isto posto, este trabalho consiste em um apanhado teórico, de cunho qualitativo, em que reiteramos que o currículo de ensino de ciências e biologia está na educação básica brasileira precisa ser remodelado, com ênfase em analisar a abordagem CTSA como proposta facilitadora para superar os desafios desse currículo, bem como enfatizar resultados proveitosos de se trabalhá-la em sala de aula.

Para isso, em um primeiro momento, apresentamos um breve histórico da estrutura e organização da educação básica no Brasil, enfatizando o surgimento e o desenrolar da implantação do ensino de ciências e biologia no currículo escolar.

Na segunda seção discutimos sobre a função desse currículo de ciências e biologia, trazendo a importância da relação da disciplina com a contextualização e a interdisciplinaridade, bem como essas são necessárias no processo de construção do pensamento crítico do aluno.

E, o ponto alto do trabalho, na última seção apresentamos a abordagem de ensino CTSA como proposta para se trabalhar o ensino de ciências e biologia na educação básica brasileira, explicando os benefícios dela nesse cenário, sua relação com outros conceitos científicos, e de que forma ela é indispensável na contribuição da formação cidadã e criticidade no aluno, trazendo exemplos de estratégias para utilizá-la em sala de aula.

2 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA: DESDOBRAMENTOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A estrutura da educação básica no Brasil passou por uma histórica série de mudanças, com séculos de discussões e diversos objetivos até chegar na atual estrutura. As raízes da organização da educação formal começaram a surgir com a chegada dos jesuítas no Brasil, em meados de 1549, chefiados pelo padre Manoel da Nóbrega (SHIGUNOV NETO; MACIEL, 2008; SAVIANI, 2019).

Os jesuítas eram a ordem religiosa modelo da igreja católica do séc XVI, responsável, principalmente, por catequizar novos adeptos e levar suas regras, costumes e sua forma de viver ao resto do mundo, e os faziam a partir das chamadas missões jesuítas. Em solo brasileiro os primeiros a passarem por este processo foram os povos que cá estavam (SHIGUNOV NETO; MACIEL, 2008).

O objetivo jesuíta na forma de ensinar era tornar todos iguais (como cristãos), já que o discurso era de que todos deveriam ser semelhantes, para assim demonstrar a unidade perante Cristo, e o faziam excluindo todo e qualquer pensamento ou forma de agir que não condizia com o disseminado por este preceito (HILSDORF, 2003).

Em contrapartida as sociedades indígenas que viviam aqui antes da chegada dos Portugueses tinham suas próprias formas de aprender e ensinar o que era essencial para eles em seu contexto. Uma maneira de ensinar que podemos chamar hoje de processos informais ou não formais de repasse de conhecimento (PAIVA, 2015).

O sustento e os costumes desses povos eram majoritariamente providos pela natureza e seus elementos. Galvão (1960) traz em sua pesquisa uma lista de atividades realizadas por grupos indígenas, tais como caça, pesca, horticultura e tecelagem, de forma que desenvolveram uma forte relação cultura-ambiente em que a natureza estava em seus rituais e determinavam seus atos e, por vezes, o futuro.

O poeta Gonçalves Dias, provavelmente, se inspirou nessas sociedades, tanto que muitos de seus poemas são marcados por essa relação dos povos com o meio natural. Como forma de complementar este trabalho destaca-se um trecho do poema “O Canto do Piaga” de 1846 em que é evidenciada essa característica quando o líder da aldeia é avisado por meio de eventos naturais a chegada de imigrantes, nesse caso os portugueses, em suas terras:

Tu não viste nos céus um negrume
Toda a face do sol ofuscar;
Não ouviste a coruja, de dia,
Seus estrídulos torva soltar?

Tu não viste dos bosques a coma
Sem aragem – vergar-se a gemer,
Nem a lua de fogo entre nuvens,
Qual em vestes de sangue, nascer?
[...]

Pelas ondas do mar sem limites
Basta selva, sem folhas, i vem;
Hartos troncos, robustos, gigantes;
Vossas matas tais monstros contêm.
(GONÇALVES DIAS, 1969, p.5)

O estudo da natureza e seus elementos, que hoje conhecemos como biologia, e sua ligação com ela por parte dos nativos pode ter sido um dos principais choques de culturas entre esses e os portugueses.

Sendo assim, as primeiras instituições de ensino no Brasil colonial foram instituídas pelos jesuítas (aqui desconsideramos a organização de ensino das tribos indígenas já que essas não são consideradas no contexto do surgimento da educação formal), contando com colégios dirigidos dentro da colônia, de forma que todo conhecimento da época era administrado pela igreja. Shigunov Neto e Maciel (2008) chamam de Projeto Educacional Jesuítico esse processo educacional na colônia, que não tinha apenas o objetivo de catequizar, mas também de realizar mudanças na cultura indígena buscando formar “homens civilizados” segundo o padrão europeu.

Principalmente gramática do português e doutrina cristã era o que se ensinava nesses colégios (SHIGUNOV NETO; MACIEL, 2008), rendendo às sociedades indígenas, desde o primeiro momento, um forte processo de aculturação europeia (WENCZENOVICZ, 2017).

Vale lembrar que, com esse histórico de educação jesuítica, o ensino das ciências (física, química e biologia) não faziam parte do ensino formal da época até aqui, já que sua educação era marcada pelo tradicionalismo e pela valorização do jeito europeu de viver, com a ideia de superioridade sobre outros povos diferentes (PAIVA, 2015).

A maneira de ensinar dos jesuítas permaneceu quase inalterada durante os três primeiros séculos de colonização (PAIVA, 2015), e teve tanto sucesso no Brasil que perdurou por todo período colonial, atravessando o período imperial e

republicano, sem grandes mudanças em sua estrutura (RIBEIRO, 1993), tanto que algumas características desse modelo permeiam até hoje.

No século XX, mais especificamente na década de 1930, durante o Governo Vargas, com um cenário muito mais industrial, surgiram no Brasil as primeiras reformas educacionais mais modernas. Nesta época o foco na educação se tornou mais evidente, principalmente porque a educação, antes sob responsabilidade dos estados, agora passa a ser regulamentada por leis federais, e valorizava a formação profissional, com maior ênfase na segunda fase do governo de Vargas (LOURENÇO FILHO, M., 1940, apud LOURENÇO FILHO, R.; MONARCHA, 2002).

Até então a educação no Brasil era majoritariamente elitista com predomínio de escolas particulares, onde as classes altas, com uma parcela expressiva representada pela igreja católica, eram as que detinham o privilégio do acesso à escola. Todavia, em decorrência das novas mudanças na educação, um grupo de educadores criou em 1932, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que pretendia uma reconstrução da sociedade a partir da educação, e foi marco da renovação do sistema educacional brasileiro (ANDREOTTI, 2006).

A proposta geral do manifesto era que o Estado desenvolvesse uma educação unificada e geral, e defendia a ideia de uma escola única, obrigatória, laica e pública (RIBEIRO, 1993), de modo a diminuir a desigualdade educacional entre ricos e a massa operária. A proposta de uma escola integral em oposição à existente, a tradicional.

A ideia de educação única e comum era de que todos os cidadãos, entre 7 e 15 anos, pudessem, obrigatoriamente, ter acesso a escola, de modo que a mesma fosse acessível em todos os seus graus à pessoas em condições de inferioridade econômica, podendo essas, usufruírem de todos os benefícios escolares e desenvolverem, plenamente, suas aptidões básicas.

O objetivo do manifesto era de que o direito à educação atingisse todas as classes. Nesse sentido destaca-se um trecho do manifesto presente no livro “Manifestos Políticos do Brasil Contemporâneo” em que defendia o “dever indeclinável de não admitir, dentro do sistema escolar do Estado, quaisquer classes ou escolas, a que só tenha acesso uma minoria, por um privilégio exclusivamente econômico” (PENNA, 2008, p. 126).

O embate da educação nesta época estava mais ligado ao acesso à escola, do que com o que era ensinado nela, por isso, mesmo com o surgimento de várias

ideias de mudança, o ensino formal ainda não havia sofrido significativas modificações em comparação ao que foi visto até então.

Até que em 1937, durante o Estado Novo, segunda fase do governo de Vargas que enaltece o cenário da crescente industrialização e expansão dos grandes centros urbanos, a visão do propósito da educação mudou, agora é educar para trabalhar, como consequência do aumento nos interesses industriais. Esse propósito da educação se aplicava, principalmente, à classe operária, e o governo, assim, evitava a mobilidade social (de MELO, 2012, p.51).

Apoiado pela burguesia industrial e sob a necessidade de uma formação rápida e prática ao operariado, as verbas destinadas à educação aumentam, assim como a criação de novos órgãos, como exemplo o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), um sistema de ensino paralelo ao oficial que cumpria tais interesses adicionais de educação profissional por meio de cursos técnicos específicos (RIBEIRO, 1993). Mesmo com essa aparente preocupação com a educação e com a implantação de projetos que pareciam beneficiar a classe trabalhadora, na prática a elite dominante era favorecida (BOUTIN; SILVA, 2015).

Uma importante questão que surgiu nesse governo foi a parceria travada entre Estados Unidos e Brasil no cenário da Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Vários acordos foram firmados entre os dois países com o intuito de aumentar a produção de matérias primas para reforço na guerra (MARTINELLO, 1988 apud GUILLEN, 1997). Em decorrência disto, a Amazônia, que era a principal fonte de látex para produção de borracha no país, se tornou foco de cientistas e burocratas que procuravam entender a floresta e suas propriedades (GUILLEN, 1997).

O país norte americano, então, centrou esforços na Amazônia na condução de pesquisas botânicas e no desenvolvimento de plantations (sistemas agrícolas baseados em monocultura) para expansão do comércio da borracha (GARFIELD, 2009), além dos esforços científicos e tecnológicos no desenvolvimento da indústria bélica como veículos militares e sistemas eletrônicos. Destaca-se um maior interesse científico do governo até aqui.

Com o fim da Guerra e os inúmeros embates acerca do rumo que a educação básica brasileira deveria tomar, a partir de 1945 a concepção humanista moderna dos escolanovistas começa a se tornar dominante (SAVIANI, 2005), muito em decorrência do declínio do Estado novo, com a saída de Vargas do poder, e a

retomada dos princípios do manifesto dos pioneiros pelo, então, novo presidente Eurico Gaspar Dutra (RIBEIRO, 1993).

A predominância da educação nova se mostra ainda mais forte na criação da nova constituição de 1946, que, como novidade, apresentou parágrafos exclusivos para educação, entre eles: a gratuidade do ensino primário; as ciências, letras e artes sendo livres, assim como o dever do Estado em promover recursos para educação à pessoas que comprovem não o poder por si nas séries subsequentes (BRASIL, 1946).

Em 1934 há a primeira menção, mas é na década de 40 que as discussões aumentam acerca da elaboração de uma Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), com o intuito de cumprir o disposto na constituição sobre o papel da União de fixar as diretrizes e bases da educação nacional (SAVIANI, 2005). Para isso, Clemente Mariani, ministro da educação na época, criou uma comissão com o intuito de discutir os rumos do projeto de lei, convidando para fazer parte dela membros das duas vertentes educacionais da época: Pe. Leonel Franca, do grupo católico, e Anísio Teixeira, da educação nova.

Como foi visto até aqui, até os anos 40, mesmo com as mudanças estruturais na educação básica brasileira, esta ainda era, majoritariamente, voltada para formação profissional. O pouco que se falava de ciências era transmitida como verdade pronta e absoluta, uma ciência neutra, baseada puramente em aulas teóricas (LIRA, 2012).

Com as aulas estritamente teóricas, o processo de construção da ciência era suprimido na forma de ensinar, sem ligação com o meio a sua volta. Segundo Lira (2012), essa forma de ensinar a ciência a torna inútil e prejudica o fortalecimento intelectual da criança e do adolescente. É até capaz de ser prejudicial, deturpando um dos propósitos fundamentais da escola: o preparo para a vida.

Até que na década seguinte, 1950, ocorrem mudanças sociais que vêm a influenciar diretamente o ensino nas escolas no Brasil. Este período foi marcado por uma intensificação no processo científico e tecnológico, com enorme preocupação com o progresso do país. Com esses avanços e desenvolvimento científico e tecnológico como meta socioeconômica, a mentalidade e práticas sociais também mudam, abrindo espaço para conquista do ensino de ciências no currículo escolar.

Krasilchik (2000) defende que conforme a ciência e tecnologia se tornam essenciais para o desenvolvimento econômico, social e cultural, o ensino de ciências também cresce em importância e torna-se mais valorizado.

O panorama brasileiro na década de 50 era marcado por uma ideia desenvolvimentista, com o discurso de “50 anos em 5” de JK e uma sociedade urbano-industrial, sustentada pela introdução e expansão de meios de comunicação e valorização das artes. Foi uma época marcada por grandes reformas, tanto econômicas como sociais (DE ALBUQUERQUE, 2015).

De acordo com Braghini (2005) tal desenvolvimento urbano teria modificado a ideia de “superioridade” da classe média, que agora era de que, quem possuísse ensino secundário (hoje fundamental II e médio) e superior teria mais chances de se estabelecer em uma estrutura de poder. Isso se deve, principalmente, ao fato de que certa parcela da população começa a conviver com produtos da ciência e tecnologias.

A escola ou ensino secundário, anteriormente a esse período, era voltada apenas a preparar quem objetivava a educação superior, porém com as mudanças sociais e grande aumento no interesse científico, essa modalidade se tornou necessária para capacitar as pessoas a viver condizente e preparada ao novo perfil socioeconômico (TEIXEIRA, 1954).

Tal ideia se estendeu até a década de 60, já em um contexto mundial forte da Guerra Fria, marcada pela corrida armamentista e espacial (científica) entre as duas potências: Estados Unidos da América - EUA e antiga União Soviética- URSS. Na intenção de vencer a corrida espacial os Estados Unidos investem no ensino de ciências na escola secundária com a finalidade de incentivar a população a seguir carreiras científicas, a fim de garantir a hegemonia norte-americana (KRASILCHIK, 2000).

No Brasil a necessidade de formar alunos aptos era necessária em favor da demanda de investigadores, para impulsionar o progresso científico e tecnológico, tão necessários para o processo de industrialização. Logo passa a vigorar a ideia de uma escola responsável pela formação de todos os cidadãos, sem privilégio de grupos (KRASILCHIK, 2000).

A fim de unificar e formalizar as mudanças na educação, após 13 anos de debates parlamentares, é aprovada, em 21 de dezembro de 1961, a Lei 4024 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, durante o governo de João Goulart,

atendendo propostas que já haviam sido feitas desde o manifesto dos pioneiros (RIBEIRO, 1993), e ampliando bastante a participação das ciências no currículo escolar (KRASILCHIK, 2000).

A LDB de 1961 apresenta como uma das finalidades da educação, e como principal reflexo das mudanças socioeconômicas que estavam ocorrendo:

e) o preparo do indivíduo e da sociedade para domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio. (BRASIL, 1946)

Essa versão da lei organizou a educação básica em: (1) Ensino Primário, consistindo de no mínimo 4 anos, podendo se estender até 6 anos, obrigatório a partir dos 7 anos de idade. (2) O Ensino Médio dividido em dois ciclos: o primeiro era o ginásial - já com ensino de ciências no currículo -, com duração de 4 anos, e o segundo era o colegial, com duração de 3 anos, este com uma gama de currículos, incluindo física, química e biologia, e que no 3º ano visava a entrada do aluno no ensino superior. E o (3) Ensino Técnico de grau médio que abrangia os cursos: industrial, agrícola e comercial (BRASIL, 1961).

De acordo com Krasilchik (2000), essas disciplinas serviriam para desenvolver o espírito crítico do aluno, através do exercício do método científico, e o pensamento lógico, estando apto a tomar decisões com base em informações e dados.

Com o início da Ditadura Militar em 1964 e um novo cenário político, ocorre uma reorganização do ensino a fim de adequá-lo às transformações. Em 1968 a LDB sofreu sua primeira, e também singela, modificação: uma reforma na estrutura do ensino superior (CERQUEIRA; SOUZA; MENDES, 2009) além da mudança da finalidade da escola (na verdade a volta dessa finalidade): formar trabalhadores. O cenário dessa mudança foi a tentativa do governo militar em controlar o movimento estudantil e confrontar o problema dos excedentes dos vestibulares (ROTHEN, 2008).

Em 1971 a LDB passa por uma nova reforma, substituindo quase que na íntegra a LDB 4024/61. Quanto à estrutura da educação básica, enquanto a LDB de 1961 dividia o ensino primário em curso primário e ginásio, a lei de 1971 o tornou um só curso de 1º grau. Igualmente, a antiga divisão em dois ciclos - colegial e ginásial-do ensino médio, agora é apenas 2º grau.

Quanto ao ensino nas escolas, as ciências, antes com caráter formador crítico, na LDB 5.692/71 passam a ter uma proposta profissionalizante, deturpando sua função no currículo. A escola se torna um meio formador de técnicos especializados que pudessem ocupar vagas específicas no mercado de trabalho, procedente das políticas desenvolvimentistas implantadas pelo governo ditatorial militar no Brasil (MARCHELLI, 2014), retomando os moldes da noção de educação que vimos no Estado Novo.

Segundo Jacomeli (2010), as modificações da LDB de 71, na realidade, evidenciaram uma educação relacionada:

à repressão, à privatização do ensino, à exclusão de grande parcela das classes populares do ensino público de boa qualidade, à institucionalização do ensino profissionalizante, à desmobilização do magistério pela via de uma legislação educacional complexa e contraditória e ao tecnicismo pedagógico. (JACOMELI, 2010, p. 77)

Ao fim da Ditadura Militar em 1985, um novo cenário político social surge, e seu marco foi a criação de uma nova constituição, conhecida como Constituição Cidadã, de 1988, ainda em vigor. Essa trouxe um novo conceito de educação e apresenta como seu objetivo:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988, p.137)

A constituição cidadã, como também é conhecida, trouxe consigo a ideia de algo almejado há muito tempo: igualdade, que todavia, mesmo tão almejada, não foi uma realidade de fato. As novas leis e direitos relacionados à educação iam desde o direito ao estudo a jovens e adultos que não conseguiram terminá-los no tempo regular; pluralismo de ideias e coexistência de escolas públicas e privadas, ao piso salarial aos profissionais da educação básica (Incluído pela emenda constitucional nº 53, de 2006), o ensino de ciências nas escolas tomou um novo rumo.

Todavia, os planos desenvolvimentistas dos governos nada levaram em consideração os custos ambientais e sociais da industrialização acelerada, que, conseqüentemente, provocaram sérios problemas ambientais e sociais no Brasil, assim como em outros países.

É quando tais problemas geram uma preocupação e são alertados pelos movimentos socioambientais, com discussões acerca da natureza das ciências, que surge no ensino a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em resposta a essas problemáticas. (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009; MARTÍNEZ PÉREZ, 2012) (Na seção três estudaremos mais a fundo sobre essa abordagem).

Nessa época diversos estudos acerca do ensino de ciências revelaram o que já havia sido falado por muitos profissionais da área: o ensino de ciências sem experimentação, não garante o pleno aprendizado dos conhecimentos científicos (LIRA, 2012). O aluno entender, por meio de práticas de ensino, o que acontece ao seu redor é crucial para o desenvolvimento completo de seu senso crítico.

Tais demandas de ensino trazidas pelo estabelecimento da nova constituição e pela mudança mundial ocasionada pela industrialização crescente, careciam de novas leis na educação. A LDB 9394/96, sancionada pelo Presidente da República Fernando Henrique Cardoso juntamente com o Ministro da Educação Paulo Renato, foi, então, instituída sob os princípios de uma educação universal e dinâmica.

Logo no Art. 1º, a nova Lei traz a educação como um processo que não se restringe apenas a sala de aula, mas que se desenvolve em todas as áreas de vida da pessoa, incluindo movimentos sociais e manifestações culturais.

A LDB de 1996 trouxe importantes mudanças na estrutura e organização da educação básica quando comparada a anterior, de 1971. O Primeiro Grau, que antes durava 8 anos, passa a ser dividido em educação infantil como a primeira etapa da educação básica e com duração variável, e ensino fundamental com duração mínima de 8 anos (em 2006 sofre alteração e passa a ter duração de 9 anos). Quanto ao Segundo Grau, antes com duração de 3 a 4 anos, agora passa a ser chamado de Ensino Médio como etapa final da educação básica, com duração mínima de 3 anos (BRASIL, 1996).

A nova lei garante, ainda, atendimento educacional especializado e gratuito a estudantes com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino; oferta de ensino regular noturno; e educação escolar regular a jovens e adultos, garantindo sua permanência na escola. É também dever da União, juntamente com o Estado, Municípios e Distrito Federal elaborar o Plano Nacional de Educação.

Cada fase da educação básica inclui práticas diferentes, de modo a construir, e não apenas repassar, o conhecimento junto ao aluno.

A educação infantil, etapa inicial da educação básica, compreende o ensino a crianças com até 6 anos de idade (BRASIL, 1996) e visa pelo desenvolvimento da criança a partir de concepções e interações sociais e éticas, de modo que ela perceba seu mundo e as diferenças existentes nele, e possa, assim, conviver de forma pacífica, enquanto brincar e jogar devem ser rotina nesse processo.

Seguido, o Ensino Fundamental, assistindo crianças de 9 a 14 anos de idade, objetiva a formação básica do cidadão por meio do aprendizado e pleno domínio da leitura, escrita e cálculo; da compreensão do ambiente natural e social que o cerca; da aquisição de conhecimentos e habilidades, e do fortalecimento da solidariedade humana.

E o Ensino Médio, última etapa da educação básica, tem como finalidade o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na etapa anterior; preparação básica para o trabalho e a cidadania, além de:

III- Aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
IV- A compreensão dos fundamentos científico- tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.
(BRASIL, 1996, p.18)

Algumas disciplinas específicas do currículo do Ensino Médio são as responsáveis diretas pelo desenvolvimento dos dois pontos em destaque acima, como é o caso da disciplina de Biologia. O ensino de ciências e biologia tem como foco o estudo das relações do ser humano entre si, com outros seres vivos e fenômenos que os cercam, sejam eles naturais ou não.

A abordagem dessa disciplina é de extrema importância no contexto escolar, já que permite ao estudante entender como funciona todo sistema de vida, com pensamento crítico, visando melhorar a sobrevivência na Terra. Os conhecimentos biológicos nos dão esclarecimento sobre a vida, o que é imprescindível não só para nós como cidadãos, mas como indivíduos.

Tendo como base todo histórico sobre estrutura e organização da educação básica e a construção e inserção do ensino de ciências nas escolas que vimos nesta seção, na próxima trataremos acerca do currículo do ensino de Ciências e Biologia na educação básica, com foco em suas definições divergentes e importância da contextualização nessa disciplina.

3 FUNÇÃO DO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO DA DISCIPLINA COM CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

O currículo escolar foi (e ainda é) foco de muitos estudos e pesquisas que buscam entender e determinar sua função no processo de educação. Várias discussões e debates, também atreladas a função da escola (que vimos na seção anterior), são as grandes responsáveis por esse dinamismo da finalidade do currículo. Isso, de certa forma, é muito bom, visto que é de suma importância que o currículo vigente em cada época em certa sociedade se encaixe perfeitamente nela.

Todavia, antes de prosseguir precisamos definir o significado e a noção de currículo.

O termo tem origem no latim 'Curriculum', que significa percurso ou ato de correr. O dicionário Aurélio traz seu significado como: programação total ou parcial de um curso ou matéria a ser examinada, interpretação esta que permeia há mais ou menos dois séculos (LOPES, 2014). Mas estamos falando da etimologia da palavra, sua função no âmbito escolar, no entanto, possui uma noção muito mais abrangente.

Uma das interpretações de currículo escolar está atrelada ao propósito de garantir aos sujeitos que aí interagem, nesse caso os estudantes, mas podendo, também, alcançar os professores, acesso à diversas práticas e experiências que lhes proporcionem não apenas um aprofundamento de conhecimentos, como também vivências que contribuam para formação de um sujeito que faz e participa ativamente do processo de construção histórico-cultural de sua sociedade (BURNHAM, 1993).

Essa ideia de Burnham (1993) traz o currículo como parte formadora de cidadãos, que, contudo, por vezes, acaba sendo esquecida na prática, o que se deve em grande parte ao fato de que a definição arcaica de currículo, como apenas uma lista de conteúdos a serem seguidos e passados, quase como uma receita de bolo, ainda esteja muito enraizada no ambiente escolar.

Como as escolas eram utilizadas, e surgiram, como ferramenta de colonização (VERGOLINO, 2018), tal concepção de currículo como uma receita de bolo, que funciona como um programa de conteúdos que determina quais assuntos devem ser tratados por cada disciplina, com uma descrição objetiva de

procedimentos para alcançar um fim, existe na educação no Brasil desde as missões jesuíticas do séc. XVI.

Essa educação representava os conhecimentos e valores característicos dos jesuítas, que eram o grupo social e economicamente superior naquele momento. Todavia, o conceito adotado por eles foi aceito pela maioria das instituições escolares ao redor do mundo e praticado, quase que de forma unânime, até o final do séc XIX, apesar de que é possível ver resquícios até os dias de hoje.

O bom desse conceito de currículo, e provavelmente o porquê de ele ter durado tanto, era de que ele era geral e único, e o ruim era de que ele era geral e único. Essa característica permitia que um aluno que estudava no grande centro de São Paulo, estudasse o mesmo que um aluno no interior do Pará, e o mesmo de alguma comunidade indígena, apesar de eles viverem em realidades completamente diferentes. Exatamente por isso o “boom” de discussões e insatisfações acerca dessa "estaticidade" do currículo.

É válido apontar que a construção do currículo está sempre relacionada a um momento histórico, diretamente vinculado com o grupo superior ou algum tipo de poder, “pois não existe neutralidade no currículo, ele é o veículo de ideologia, da filosofia e da intencionalidade educacional” (MENEZES; ARAÚJO, 2007, p.2). Por isso é visto intimamente relacionado ao processo cultural.

Porém, vale ressaltar, que neutralidade no currículo e estaticidade do currículo podem possuir interpretações diferentes. Um currículo neutro é aquele sem intencionalidade cultural, e sem ideologias e filosofias específicas. Já um currículo estático é aquele que não muda com o passar do tempo e nas diferentes comunidades que ele é aplicado. Assim, um currículo pode ser neutro e estático ao mesmo tempo.

Essas duas noções passeiam pelo que Kelly (1981) diferenciou como intencionalidade e realidade referentes ao currículo, ligando à prática escolar. A exemplo os termos currículo oficial e currículo real, o qual o primeiro está relacionado ao planejamento teórico, propriamente dito, o tradicional com competências e intenções, enquanto o segundo refere-se ao que de fato ocorre na sala, de acordo com o que a dinâmica e a realidade da turma permitam que se execute.

Então, partindo da ideia de que o currículo precisa ser adequado a cada realidade escolar e, atrelada a anterior de Burnham da prática no currículo, como o

currículo único, sem flexibilidade e dinamismo, apenas transmissor de uma cultura selecionada por outros e que não se aplica a todas as realidades escolares (DOMINGUES; TOSCHI; OLIVEIRA, 2000), perdurou por tantos anos? Ou ainda, por que ele ainda persiste apesar de terem surgido várias críticas contrárias a ele nos últimos anos?

Domingues, Toschi e Oliveira (2000) trazem ideias em sua pesquisa que poderiam ser consideradas possíveis respostas às perguntas. Quanto ao currículo único persistente a causa seria, na verdade, uma sobreposição de currículos. Noções outrora aplicadas voltam a serem consideradas dentro de uma nova reforma, “trazendo passado ao presente”.

Um exemplo é a estrutura de ensino técnico dos anos 1990 que teve suas ideias resgatadas na década de 2010, com vistas à separação dos conteúdos e disciplinas escolares por área de escolha dos alunos. Já que o currículo é construído de acordo com o grupo social no poder e suas ideologias, grupos parecidos em épocas diferentes continuam pensando parecido.

Outra situação é que a literatura acerca da função de currículo, muitas vezes, não é efetivamente considerada no seu processo de construção. A opinião de professores que vivenciam a realidade escolar de cada parte do Brasil é colocada abaixo dos anseios políticos, com os professores assumindo o papel de “recursos nas propostas e não como agentes” (DOMINGUES; TOSCHI; OLIVEIRA, 2000, p.65).

Dito isto, podemos refletir o porquê a organização hierárquica na sala de aula ainda é o professor como protagonista, detentor do conhecimento e responsável pelo “repasso” de informações, e o aluno como mero receptor desse conhecimento.

O que acontece é que essa estrutura da educação padrão não garante uma contextualização dos assuntos, e conseqüentemente, acaba inibindo a participação do aluno e tornando o processo de ensino mais enfadonho.

A educação padrão que não garante uma contextualização plena, imprescindível para uma compreensão e formação da criticidade por parte do aluno, afeta diretamente disciplinas que necessitam do processo prático e contextualizado, como é o caso da biologia.

A Biologia estuda a vida, isto é, de forma bem geral, tudo ao redor do aluno, dentro do contexto visual e social, apesar disso, pela falta de contextualização em sala de aula, a sua realidade parece distante dos saberes científicos. Talvez a

quantidade de termos e nomes científicos estudados dentro da disciplina, muitas vezes vistos como difíceis pelo senso comum, e a grande variedade de conceitos que a permeiam sejam, a princípio, causas desse distanciamento (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Vale ressaltar que a preocupação enraizada dos alunos em memorizar e decorar termos, sem compreender seu sentido, buscando, apenas, tirar notas altas ou impressionar o professor, reafirma o desvinculo do aprendizado com a sua realidade (KRASILCHIK, 2004).

Quando, então, os conhecimentos prévios dos alunos são levados em conta, tal processo de contextualização acaba por diminuir aquele distanciamento, visto que é possível fazer analogias que aproximam o aluno do novo saber científico (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

A interdisciplinaridade também exerce um papel fundamental na construção do conhecimento. Essa é caracterizada por utilizar temáticas comuns a várias áreas de ensino e entrelaçá-las, de forma a estabelecer um conhecimento dialogado enriquecedor entre elas (DOS SANTOS, 2012). Moraes (2005, p.39) também define “como uma abordagem epistemológica” que perpassa as “fronteiras disciplinares e nos possibilita tratar, de maneira integrada, os tópicos comuns às diversas áreas”.

Desta forma, a interdisciplinaridade permite que o aluno estabeleça relações entre as diferentes matérias, que por sua vez podem ser complementadas pelas próprias relações sociais com os demais colegas em sala de aula por meio da troca de saberes.

Vale ressaltar que a interdisciplinaridade, apesar de integrar os conhecimentos, não cancela a especificidade dos saberes da biologia (SILVA; MORAES; FECHINE, 2015), porém a descontextualização obstaculiza uma aprendizagem completa.

O uso da contextualização e da interdisciplinaridade vem sendo tão amplamente difundido que foram adotadas como princípios estruturadores dos currículos do ensino médio.

Por isso, chama-se atenção para o parágrafo 9 das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1998) que trouxe:

Art. 9º Na observância da Contextualização as escolas terão presente que:

I - na situação de ensino e aprendizagem, o conhecimento é transposto da situação em que foi criado, inventado ou produzido, e por causa desta transposição didática deve ser relacionado com a prática ou a experiência do aluno a fim de adquirir significado (BRASIL, 1998, p.04).

Reconhecendo a importância desses mecanismos no processo de aprendizagem.

Não dá para manter a ciência perto do aluno se esta não for trazida, primeiro, para dentro da realidade dele.

A globalização, que dentre muitos conceitos pode ser a intensificação da interligação inter-regional (HELD; MCGREW, 2001), mais especificamente a internet, exerceu um importante papel nesse processo por sua “facilidade” no acesso a informações, se compararmos a 20 anos atrás (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

Chassot (2003, p.89) mostra duas direções para essa globalização dentro do contexto escolar “Primeira, o quanto são diferentes as múltiplas entradas do mundo exterior na sala de aula; e a outra direção, o quanto essa sala de aula se exterioriza, atualmente, de uma maneira diferenciada”.

Desta forma, a sala de aula acabou por se tornar mais dinâmica com esse “entra e sai” de informações, todavia é importante um intermediador que tire o aluno de mero espectador e receptor de informações, para alguém que usa essas informações pré-existentes em sua estrutura cognitiva e desenvolva habilidades e competências necessárias para uma aprendizagem significativa (DA SILVA PINTO et al., 2012).

Diferente da aprendizagem mecânica, adotada pelo ensino tradicional de apenas repasse de informações, a aprendizagem significativa (conceito proposto por David Ausubel em 1960) se preocupa em organizar o conhecimento de maneira lógica, de forma a relacionar as informações novas com os conhecimentos prévios dos alunos e eles, por sua vez, criem um significado lógico desse conhecimento e possam relacioná-lo com o meio a sua volta (TAVARES, 2004).

Assim, a contextualização, bem como a interdisciplinaridade favorecem o engajamento para formação de criticidade no aluno. À vista disto, os motivos outrora relacionados à dificuldade para aprendizagem, nesse caso da biologia, perdem lugar para uma forma muito mais dinâmica e prática de aprender, que estimula e desperta o interesse do aluno.

Um dos caminhos para direcionar uma aprendizagem significativa em sala de aula é o uso de abordagens de ensino. As abordagens de ensino buscam determinar o que deve ser visto em sala de aula, e como isso deve ser visto, a fim de alcançar um objetivo pré-estabelecido (PAIVA, 2008). Dentro da disciplina de biologia, uma abordagem que se encaixa perfeitamente é a CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

O que caracteriza essa abordagem e como ela pode se desenvolver no ambiente escolar para aprimorar o ensino de ciências e biologia, é o que discutiremos na próxima seção.

4 ABORDAGEM CTSA NO ENSINO DE BIOLOGIA: INTERDISCIPLINARIDADE, TRANSVERSALIDADE E PROBLEMATIZAÇÃO

O ensino sem intencionalidade, neutro, fragmentado, com cada disciplina mantendo-se dentro de sua individualidade, dificulta a compreensão das inter-relações associadas às mais diversas áreas do conhecimento.

A contextualização, por sua vez, exerce um papel fundamental, de modo que facilita aos alunos compreenderem os saberes e integrá-los em seu conjunto, o que torna o processo de aprendizagem mais leve e completo (DUSO; BORGES, 2011).

No entanto, a abordagem tradicional do ensino, aquela nascida nas missões jesuíticas, ainda é uma realidade dentro do ambiente escolar.

A disciplina de ciências, mais especificamente biologia, é caracterizada, leigamente, por possuir conhecimentos laboriosos demais e uma grande quantidade de conceitos, que acabam distanciando a disciplina da sociedade, e isso se deve, em grande parte, a descontextualização das ciências e a fragmentação do ensino nas escolas (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018).

O ensino de biologia fragmentado e linear, que não se relaciona com saberes de outras áreas e baseado numa simples transmissão do conhecimento, torna o ensino de ciências inútil, sendo até prejudicial para formação do aluno (LIRA, 2012).

Nesse contexto, o uso de abordagens de ensino com caráter contextualizado e problematizado, incentivador de reflexões e debates sobre temas da realidade do aluno, que proporcionem posicionamentos ativos na sociedade, surgem como propostas quase que irrefutáveis no processo de ensino.

Retoma-se a ideia de que as abordagens de ensino buscam determinar a intenção do ensino, o que, e como determinado assunto deve ser visto em sala de aula, a fim de alcançar um objetivo pré-estabelecido (PAIVA, 2008).

A abordagem CTSA faz uma ponte da ciência (conhecimentos científicos), com as tecnologias associadas a ela que estão presentes na sociedade e no ambiente do aluno, e tem por objetivo incentivar nos estudantes a reflexão sobre a realidade que os cerca, de modo que possam se posicionar frente à sociedade (BAROLLI; FARIAS; LEVI, 2006 apud VIEIRA; BAZZO, 2008).

O CTS (até esse momento sem o 'A') surgiu na década de 1970 como um movimento relacionado a movimentos sociais amplos como o ambientalista, com forte crítica ao cenário político da época caracterizado por conflitos bélicos e controle

cultural, e alertavam sobre problemas que surgiriam em decorrência disso (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

A educação, por sua vez, com vistas a superar o ensino conteudista e fragmentado das ciências, prezava por propostas que consideravam o desenvolvimento crítico e contextualizado dentro da disciplina, tendo em vista os problemas socioambientais já advertidos pelos movimentos ambientalistas. Desta forma, o movimento CTS foi tomando lugar no ensino (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

No entanto, só a partir da década de 1980 que o ensino de ciências com enfoque CTS apareceu como proposta didática dentro do currículo de ciências. Zamian (1980 apud Martínez Pérez, 2012) encontrou diversas abordagens do enfoque CTS dentro do ensino de ciências, e considerou a mais relevante, dentro do processo de renovação do ensino de ciências, a problemática, que busca sensibilizar o aluno sobre problemas sociais.

“Ao trabalhar uma questão problemática é possível mostrar o papel social da ciência tanto em seus aspectos internos quanto externos. A abordagem problemática CTS adquire uma força considerável, orientada para a responsabilidade social de cientistas, tecnólogos e cidadãos” (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012, p. 16).

A problematização também implica em questionamentos sobre as consequências ambientais, da industrialização e ação do homem na natureza, e problemas associados a eles. Por isso, na década de 1990 a CTS, além do cunho de renovação curricular, também emergiu como linha de pesquisa, e muitos autores acrescentaram uma titulação mais ampla à sigla, adicionando a dimensão ambiental (A), virando CTSA (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

Portanto, a abordagem CTSA objetiva a autonomia e formação crítica do sujeito (aluno), de modo a formar cidadãos que tomem decisões e contestem criticamente frente a questões de ciência, tecnologia e ambiente na sociedade, assumindo um papel ativo e comprometido de responsabilidade individual e social (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).

Dentro do processo de aprendizagem, a CTSA defende que o aluno deixe o lugar de ouvinte e receptor de informações, e assuma o papel de protagonista na construção do conhecimento, bem como o professor deixe de ser mero doador e passe a ser mediador do processo de ensino-aprendizagem. A contextualização é

imprescindível nesse processo (REIS et al., 2013) bem como a problematização e a interdisciplinaridade.

Desta forma, como foi visto, para alcançar seus objetivos a CTSA se utiliza de conceitos que se intercalam dentro do processo de ensino de ciências/biologia: problematização, contextualização e interdisciplinaridade.

O aluno entender a natureza que o cerca é indispensável para sua formação cidadã, pois assim ele consegue desenvolver o pensar crítico a partir do que ele vivencia tanto em seu núcleo íntimo, com seus familiares e amigos, como com a sociedade de modo geral (VIEIRA; BAZZO, 2008).

Daí a importância da transversalidade, que pode ser entendida como um recurso pedagógico que possibilita o aluno a adquirir uma visão mais crítica e compreensiva acerca de sua realidade, com vistas a sua inserção participativa na sociedade (MORAES, 2005). Moraes (2005, p.39) ainda complementa que a transversalidade “relaciona os conteúdos com o contexto que os cerca [o que] ignora ainda mais as barreiras disciplinares”. Por isso relaciona-se transversalidade com contextualização.

Viver em sociedade inclui ser confrontado diariamente por questões individuais e sociais que podem interferir na sociedade como um todo, entendê-las é fundamental para exercitar a cidadania, por isso podem e devem ser vistas no contexto de ensino (VIEIRA; BAZZO, 2008).

Utilizar abordagens no ensino de biologia, como CTSA, que promovem a reflexão e debate, são fundamentais para se entender a realidade e desenvolver o pensamento crítico. Um dos mecanismos para se exercitar a criticidade em sala de aula é o uso de temas controversos.

Temas controversos são aqueles que geram problematização, que geram discussões, e podem até ser tabus, na sociedade, de modo que os cidadãos têm opiniões contrárias.

Discussões de temas controversos em sala de aula, além de contribuir para quebrar a ideia de ciência neutra e não controversa, motiva os alunos a refletir, debater, argumentar, mostrar suas opiniões e tomar decisões consistentes no que diz respeito aos saberes científico, ambiental e tecnológico e suas implicações para sociedade (GARCÍA PALACIOS et al., 2003; VIEIRA; BAZZO, 2008). Ademais, ainda pode evidenciar a influência de fatores econômicos, políticos, morais, etc, no investimento científico.

A inserção de discussões sobre controvérsias científicas tem o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive, a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/tecnologia/sociedade (VIEIRA; BAZZO, 2003, p.2).

Reis e Galvão (2016) também defendem que em uma sociedade fortemente influenciada pela ciência e tecnologia, o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis por meio da compreensão do empreendimento científico, e tecnologias associadas a ele, e a interação dessas com a sociedade e o ambiente, de forma que qualquer cidadão possa alcançar uma visão respaldada e participe de discussões e debates decisórios.

Além disso, estudar a natureza com CTSA também garante a interdisciplinaridade, já que permite a interpolação entre diferentes áreas do ensino, o que diminui a fragmentação e amplia a área de conhecimento no debate do tema trabalhado.

A CTSA defende que os conhecimentos científicos não devem estar apenas nas mãos de cientistas e especialistas das ciências e somente eles ditam o rumo da sociedade, e sim que o conhecimento deve estar mais acessível à população em geral. Nesse sentido reitera-se o papel do professor de mediador do conhecimento que, atuando na perspectiva CTSA, estabelece uma ponte entre os saberes da comunidade científica e o resto da sociedade, formando alunos que se tornarão cidadãos participativos na sociedade (VIEIRA; BAZZO, 2008; SORSBY, 2000 apud REIS; GALVÃO, 2016).

Várias estratégias¹ de ensino que estimulam a reflexão e pensamento crítico podem ser adotadas no ensino de biologia na aplicação da abordagem CTSA, e cabe a cada professor decidir qual a melhor para alcançar seu objetivo na aula.

Dentre essas estratégias, podemos destacar como sendo de fácil utilização pelos professores as seguintes: debate simulado, caso simulado (VIEIRA; BAZZO, 2008); mesa redonda (roda de conversa) (MOURA; LIMA, 2014); estudo de caso, mapa conceitual (CROSSETTI et al., 2009;), entre outras, que a literatura traz como incentivadoras de reflexão e da formação do pensamento crítico, além de estimular a criatividade e troca de conhecimento entre os estudantes.

¹ São técnicas facilitadoras utilizadas pelos docentes na articulação do processo de aprendizagem, que estimulam a participação ativa do aluno, para se alcançar os objetivos da aula dentro de abordagens de ensino (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999).

Com o intuito de melhor se batizar das propostas, abaixo construímos um quadro com as estratégias citadas anteriormente, destacando o seu funcionamento e como as mesmas podem promover a reflexão dentro da CTSA.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO QUE PODEM SER UTILIZADAS NO ENSINO DE BIOLOGIA COM ABORDAGEM CTSA.		
ESTRATÉGIA	COMO FUNCIONA	COMO ELAS PROMOVEM A REFLEXÃO
Debate Simulado e caso simulado	Sujeitos assumem papéis com posicionamentos contrários sobre uma questão científica real, em pauta na sociedade (debate simulado), ou simulando uma situação problema (caso simulado). Não precisam, necessariamente, concordar com o que defendem na atividade.	A exposição de diferentes pontos de vista sobre uma mesma questão, contribui para pesquisa, análise de informações e desenvolve o poder de argumentação e persuasão.
Roda de conversa ou mesa redonda	Conversa entre os envolvidos sobre temas determinados e relevantes para um fim, que permite a partilha de experiências.	Interação entre os participantes, exercício de escuta e fala, a reflexão pode vir tanto pelo lugar de falante ativo, como de observador reflexivo
Estudo de caso	Análise de problemas, fenômenos e situações reais. Pode ser trabalhado individualmente ou em grupos.	Trabalhar com situações-problema estimula o aluno a ler criticamente, levantar suposições, testar hipóteses, argumentar e articular suas ideias
Mapa conceitual	Exposição diagramática de fluxo do processo de pensamento. O aluno organiza seus saberes e ideias na forma de um esquema	Desenvolve a capacidade de análise e avaliação de informações e síntese de conceitos, auxilia em fazer relações/ligações entre os conceitos, auxiliando na resolução de problemas

Fonte: A autora.

Essas estratégias podem contar, também, com ferramentas que auxiliarão na aplicação da abordagem, como por exemplo, vídeos, filmes, textos, fotografias etc. Como pode-se ver no exemplo de aplicação de Vieira e Bazzo (2008).

Vieira e Bazzo (2008) trazem em sua pesquisa, na forma de relato de experiência, a aplicação da CTSA no ensino de biologia sobre o tema Aquecimento Global, usando a estratégia de debate simulado. Eles destacam que o debate simulado se desenvolve sob uma questão científica que está em pauta na sociedade sobre a qual existem pontos de vistas diferentes.

Desta forma, as informações e conhecimentos científicos sobre aquecimento global foram apresentados e detalhados pelos professores antes do debate em si, e o fizeram utilizando ferramentas como filme, seminário e texto (p.9), como forma de esclarecer o tema aos alunos, e estes por sua vez realizaram pesquisas, se reuniram, e preparam informações e argumentos para sustentar a hipótese que teriam de defender.

Assim, os alunos desenvolveram investigação do tema científico em questão, trabalhando de forma cooperativa e criando argumentos racionais sobre as possíveis causas e consequências do aquecimento global. Esse processo permite que eles possam compreender a importância da participação pública nas decisões de âmbito científico, desenvolver pensamento crítico e, ainda, permite evidenciar as relações entre ciência/tecnologia/sociedade/ambiente comprovando que podem ser discutidas no contexto do ensino.

Como forma de acrescentar mais ao trabalho, pode-se relacionar, ainda, a abordagem CTSA com ideias compartilhadas por dois diferentes conceitos educacionais mais conhecidos. Primeiro as metodologias ativas de ensino, pois ambas destacam a importância da problematização e contextualização no processo de ensino e objetivam a autonomia do aluno, tornando-o protagonista de seu processo de construção de conhecimento.

As metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas (MITRE et al., 2008, p.4).

Em linhas gerais, as metodologias ativas buscam colocar o aluno em uma posição ativa em relação ao seu processo de aprendizagem, tirando-o da posição de apenas receptor do conhecimento e assumindo a posição de protagonista, bem como o professor, que deixa de ser apenas transmissor e passa a ser mediador do conhecimento (LOPES; LEAL, 2019).

A CTSA complementa essa ideia das metodologias ativas a partir do momento em que ela usa essa autonomia no processo de aprendizagem dentro de sala de aula e expande para um contexto social, formando um sujeito cidadão que é autônomo e pode contribuir frente a decisões atuais e polêmicas na sociedade (VIEIRA; BAZZO, 2008).

A CTSA também compartilha ideias com a alfabetização científica, como a formação cidadã (REIS et al., 2013). A alfabetização científica pode ser entendida por compreender a ciência de tal maneira, que o sujeito possa entender o meio que a cerca e as transformações da natureza, de sorte a melhorar a qualidade de vida. Chassot (2003) enxerga a ciência como uma linguagem:

[...] a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (CHASSOT, 2003, p.91).

Pode-se concluir, que a CTSA a transversalidade, a interdisciplinaridade, e a problematização são fundamentais no ensino de biologia, já que têm foco nas relações dos seres humanos entre si e com a natureza, bem como sua sustentabilidade (ROCHA et al., 2017). Não só isso, mas a CTSA também estimula no aluno a criatividade, colaboração e independência, o que favorece torná-lo um sujeito consciente para o aperfeiçoamento social.

Portanto, associar a biologia com o estudo de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em sala de aula é a melhor maneira de munir à população embasamento para que ela desenvolva uma postura viva e clara na transformação da sociedade, e não apenas partindo dos alunos, mas também dos professores, já que eles são os responsáveis por orientar a construção do conhecimento.

São necessárias duas ações básicas para viabilizar essa inovação do papel docente: suscitar uma profunda reflexão sobre o que realmente se constitui como fundamental no ensino de ciências para o século 21, e garantir uma formação de qualidade para os professores sobre o movimento de CTS, sob o ponto de vista de uma inovação educativa capaz de propiciar uma alfabetização científica e tecnológica útil para todas as pessoas (ACEVEDO; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2003 apud ROCHA et al., 2017)

Relacionando todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem com a transformação social.

Reiteramos que a abordagem de ensino CTSA relaciona ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, de modo a aproximar o conhecimento científico da realidade do aluno, e este, por sua vez, venha a desenvolver o pensamento crítico e autonomia.

Assim, a CTSA permite não só uma maneira mais leve de se ensinar e aprender biologia, mas também que esses conhecimentos possam alcançar toda a sociedade, de forma que o aluno possa relacionar esses saberes científicos com a sua realidade. Ademais, utilizar essa abordagem no processo de ensino favorece a formação de cidadãos aptos a participar ativamente de decisões de desenvolvimento científico, se tornando sujeitos ativos na sociedade.

5 Conclusão

Concluimos este trabalho, na perspectiva de termos respondido de forma satisfatória a problemática que foi o distanciamento das ciências e biologia no contexto escolar e, desses saberes da sociedade.

Para a problemática, nós objetivamos apresentar a abordagem de ensino CTSA (ciência/tecnologia/sociedade/ambiente) como proposta facilitadora para o ensino de ciências e biologia na educação básica. Para tal fim sustentou-se em panorama teórico, tencionado para a formação cidadã, e as relações pertinentes a isso.

Por meio da análise bibliográfica, de cunho qualitativo, da literatura acerca do ensino de biologia nas escolas no Brasil, e da abordagem CTSA destacamos os seguintes pontos:

Pelo histórico da origem da estruturação da educação no Brasil, esta foi marcada por um forte processo de aculturação europeia, que mantinha qualquer saber científico distante do povo, e que esse cenário perdurou por muitos séculos.

Por isso, quando o currículo de ciências foi finalmente implantado na educação básica, ele ainda tinha o caráter tradicional, mantendo a ciência muito restrita à comunidade acadêmica e fechada a estudiosos da área. Desta forma, em decorrência de consequências ambientais significativas provocadas pelo acelerado crescimento científico e tecnológico, o currículo de biologia mostrou-se carente de formação crítica.

Com isso pudemos perceber, com a análise da literatura, no relato de muitos professores e especialistas da área da educação, que essa carência científica era, majoritariamente, decorrente do distanciamento entre o conhecimento científico e a realidade do aluno, quando tratados os assuntos em sala de aula. De forma que este não conseguia relacionar o que acontecia ao seu redor com o que aprendia em sala de aula.

Nessa circunstância, as abordagens de ensino surgiram como facilitadoras desse processo, e destacamos no ensino de biologia a abordagem CTSA, que relaciona ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. O objetivo desta abordagem é que o aluno consiga relacionar os saberes científicos ensinados em sala de aula com a sua realidade, desenvolvendo pensamento crítico para atuar ativamente nas decisões requeridas em sua sociedade.

A CTSA defende que os conhecimentos científicos não devem estar apenas nas mãos de cientistas e especialistas das ciências, de modo que só eles sejam aptos a decidirem o rumo da sociedade, e sim que o conhecimento deve estar mais acessível à toda sociedade, e os cidadãos guiem-na.

Destacamos, assim, a relevância do professor trabalhar a contextualização, interdisciplinaridade e problematização, e estas como eixo da relação entre a abordagem CTSA e a Biologia no contexto escolar, visto que esses conceitos permitem um processo de ensino e aprendizagem mais leve e agradável, de modo que o aluno se sente cativado e atraído por participar das decisões que permeiam sua volta.

Além disso, a CTSA preza pela valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, assim, percebemos a importância do uso de estratégias de ensino que visem a reflexão e o debate, como parte amplificadora no processo. Estas ainda podem estar acrescidas de ferramentas que auxiliarão os professores a alcançarem seus objetivos de aula.

Nós trouxemos cinco exemplos de estratégias de ensino que podem ser utilizadas na abordagem CTSA no ensino de biologia que objetivam a reflexão, são elas: debate simulado, caso simulado, roda de conversa, estudo de caso e mapa conceitual. Como apoio trouxemos o trabalho de Vieira e Bazzo (2008) que utilizaram o debate simulado como estratégia na abordagem CTSA no ensino de biologia sobre o assunto “Aquecimento Global”, destacando o uso de temas controversos como estímulo à discussão.

Desta forma, cumprimos nosso objetivo ao demonstrar o potencial da CTSA e sua necessidade de ser incorporada no currículo de biologia como forma de melhorar o ensino da educação básica e contribuir para formação de cidadãos que poderão atuar ativamente na sociedade visando melhorá-la.

Vale ressaltar que, tanto a abordagem CTSA, como qualquer estratégia de ensino e ferramentas auxiliaadoras mencionadas nesse trabalho, não estão restritas ao ensino de biologia, pelo contrário, elas poderiam ser utilizadas em muitas outras áreas de ensino. Com isso apontamos a necessidade de mais estudos que complementem o que já se sabe sobre o assunto, e mais ainda, analisem mais profundamente seus efeitos em sala de aula, tanto pela visão do aluno como do professor, em diferentes áreas e níveis de formação.

Acrescentamos, finalmente, que ensinar biologia com a abordagem CTSA é desmistificar a ideia de ciência neutra, difícil, que somente cientistas e acadêmicos entendem. Na verdade, é difundir uma ciência leve e acessível, que todos possam entender e relacionar com seu meio, de modo que ela auxilie na atuação plena da cidadania.

REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, Azilde Lina. A administração escolar na Era Vargas e no Nacional-Desenvolvimentismo (1930-1964). **Revista HISTEDBR**, p. 102-123, 2006.
- BOUTIN, Aldimara Catarina Brito Delabona; SILVA, Karen Ruppel da. As reformas educacionais na Era Vargas e a distinção entre o trabalho manual e trabalho intelectual, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18721_9811.pdf. Consultado em: 21 maio 2020
- BRAGHINI, Katya Mitsuko Zuquim et al. O ensino secundário brasileiro nos anos 1950 e a questão da qualidade de ensino. **São Paulo**, v. 153, 2005.
- BRASIL, Lei nº 4024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**: 27 dez. 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm. Acesso em: 26 jun. 2020
- BRASIL, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Senado Federal**. Brasília, 2005. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020
- BRASIL. [Constituição (1946)]. Constituição dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro, 18 set. 1946. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm. Acesso em: 27 mar. 2020
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. MEC/CNE. (1998). Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília: MEC/CNE. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021
- BURNHAM, Teresinha. Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. **Em Aberto**, v. 12, n. 58, 1993.
- CERQUEIRA, Aliana Georgia Carvalho; SOUZA, TC de; MENDES, Patrícia Adorno. A trajetória da LDB: um olhar crítico frente à realidade brasileira. **Ciclo de Estudos Históricos da Universidade Estadual de Santa Cruz. UESC. Ilhéus–Bahia**, 2009.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.
- CROSSETTI, Maria da Graça Oliveira et al. Estratégias de ensino das habilidades do pensamento crítico na enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 30, n. 4, p. 732-741, 2009.

DA SILVA PINTO, Antonio Sávio et al. Inovação Didática-Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, v. 9, n. 15, 2012.

DE ALBUQUERQUE, Alexandre Black. Desenvolvimentismo nos governos Vargas e JK. 2015.

DE MELO, Josimeire Medeiros Silveira. História da Educação. Licenciatura em Matemática, 2º ed, 2012. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/207142/2/Historia%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Consultado em: 31 maio 2020

DIAS, Gonçalves. [Primeiros Cantos, 1846]. Poesia. Coleção “Nossos Clássicos”. **A Biblioteca Virtual do Estudante Brasileiro**. São Paulo, Agir, 1969.

DOMINGUES, José Juiz; TOSCHI, Nirza Seabra; OLIVEIRA, João Ferreira de. A reforma do Ensino Médio: A nova formulação curricular e a realidade da escola pública. *Educação & Sociedade*, v. 21, n. 70, p. 63-79, 2000.

DOS SANTOS, Marcio A. R. Transdisciplinaridade e Educação Fundamentos de Complexidade e a Docência/Discência. Editora Açaí, 2012.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

DUSO, L.; BORGES, R. M. R. Projetos integrados em sala de aula: ressignificação do processo de aprendizagem por meio de uma abordagem CTS. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**, p. 395-415, 2011.

GALVÃO, Eduardo. Áreas culturais indígenas do Brasil; 1900-1959. 1960.

GARCÍA PALACIOS, E. M. et al. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).[S. l.]. **Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura**, 2003.

GARFIELD, Seth. A Amazônia no imaginário norte-americano em tempo de guerra. **Revista Brasileira de História**, v. 29, n. 57, p. 19-65, 2009.

GUILLEN, Isabel Cristina Martins. A batalha da borracha: propaganda política e migração nordestina para a Amazônia durante o Estado Novo. **Revista de Sociologia e Política**, n. 09, p. 95-102, 1997.

HELD, David; MCGREW, Anthony. **Prós e contras da globalização**. Zahar, 2001.

HILSDORF, Maria Lucia Spedo. **História da educação brasileira: leituras**. Cengage Learning Editores, 2003.

JACOMELI, Mara Regina Martins. A lei 5.692 de 1971 e a presença dos preceitos liberais e escolanovistas: os estudos sociais e a formação da cidadania. *Revista*

HISTEDBR On-Line, v. 10, n. 39, p. 76-90, 2010.

KELLY, Albert Victor. O currículo. **Teoria E Prática**. São Paulo: Harbra, p. 3-7, 1981.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LIRA, LAR. Uma abordagem histórica sobre os esforços da política e gestão na formação de professores de matemática e ciências no Brasil. In: **III CONGRESSO IBERO AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO EM EDUCAÇÃO**. 2012.

LOPES, A; LEAL, S. Guia Prático de Metodologias Ativas para Educadores e Facilitadores. Numi Educação, Brasília - DF, 2019.

LOPES, Alice Casimiro. **Teorias de currículo**. Cortez Editora, 2014.

LOURENÇO FILHO, Ruy; MONARCHA, Carlos. (org.) **Tendências da educação brasileira**. 2. ed., Brasília: MEC/Inep, 2002.

MANIFESTO DOS PIONEIROS DA EDUCAÇÃO NOVA, 1932. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22e/doc1_22e.pdf. Consultado em 03 fev. 2020

MARCHELLI, Paulo Sérgio. Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. **Revista e-Curriculum**, v. 12, n. 3, p. 1480-1511, 2014.

MARTÍNEZ PÉREZ, Leonardo Fabio. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. 2012.

MENEZES, Ana Célia Silva; ARAUJO, Lucineide Martins. Currículo, contextualização e complexidade: espaço de interlocução de diferentes saberes. **Currículo, contextualização e complexidade: Elementos para se pensar a escola no Semi-Árido**. Juazeiro-BA: Selo Editorial da RESAB, p. 33-4, 2007.

MITRE, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAES, Silvia. Interdisciplinaridade e transversalidade mediante projetos temáticos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 86, n. 213/214, 2005.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 1, p. 95, 2014.

PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. Abordagens à aprendizagem e abordagens ao ensino: Uma aproximação à dinâmica do aprender no Secundário. 2008.

PAIVA, Wilson Alves de. O legado dos jesuítas na educação brasileira. **Educação em Revista**, v. 31, n. 4, p. 201-222, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v13s2/v13s2a18.pdf>. Acesso em: 11/05/2021

REIS, Ingrid Andrade et al. O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC**, p. 1-8, 2013.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em ensino de ciências**, v. 10, n. 2, p. 131-160, 2016.

RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. História da educação escolar no Brasil: notas para uma reflexão. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, n. 4, p. 15-30, 1993.

ROCHA, Milena Lopes et al. Representatividade da biologia em CTS por meio de análise por redes sociais. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 81-99, 2017.

ROTHEN, José Carlos. Os bastidores da reforma universitária de 1968. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 453-475, 2008.

SAVIANI, Dermeval. As concepções pedagógicas na história da educação brasileira. **Texto elaborado no âmbito do projeto de pesquisa “O espaço acadêmico da pedagogia no Brasil”, financiado pelo CNPq, para o “projeto**, v. 20, 2005.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Autores Associados, 2019.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; MACIEL, Lizete Shizue Bomura. O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões. **Educar em revista**, n. 31, p. 169-189, 2008.

SILVA, Rafael S.; MORAES, Silvia E.; FECHINE, Pierre BA. Interdisciplinaridade, transversalidade e abordagem CTS no ensino de química por meio de projetos temáticos. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 25, 2015.

STACCIARINI, Jeanne Marie R.; ESPERIDIÃO, Elizabeth. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Rev Lat Am Enferm**, v. 7, n. 5, p. 59-66, 1999.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, 2004.

TEIXEIRA, Anísio. A escola secundária em transformação. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 53, n. 21, 1954.

VAZ, Caroline Rodrigues; FAGUNDES, Alexandre Borges; PINHEIRO, Nilcéia A. Maciel. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba**, 2009.

VERGOLINO, Eduardo Barbosa. ESCOLAS INDÍGENAS E ESCOLARIZAÇÃO COLONIZADORA. **Ensino em Foco**, [S.l.], v. 1, n. 1, fev. 2018. ISSN 2595-0479. Disponível em: <<https://publicacoes.ifba.edu.br/index.php/ensinoemfoco/article/view/197>>. Acesso em: 25 fev. 2021.

VIEIRA, Kátia Regina Cunha Flor; BAZZO, Walter Antonio. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino* (ISSN 1980-8631), v. 1, 2008.

WENCZENOVICZ-UERGS, Thaís Janaina. **EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: REFLEXÕES E CONFLITOS CONTEMPORÂNEOS À LUZ DO BRASIL**, 2017.