

Educação CTS como Encaminhamento Didático-metodológico destinado à Aprendizagem Crítica e o Exercício da Cidadania

Anderson Claiton Ferraz

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil. biromau2006@yahoo.com.br

Jean Louis Landim Vilela

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil. vilelalandim@hotmail.com

Mauro Sérgio Teixeira de Araújo

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil. mstaraujo@uol.com.br

Resumo: Habitualmente nas aulas de Física os conteúdos são apresentados de forma fragmentada e distanciada da realidade vivenciada pelos estudantes. Acreditando em um ensino interdisciplinar e contextualizado, a pesquisa teve como objetivo “Investigar o potencial da Educação CTS para promover a Aprendizagem Crítica e o Exercício da Cidadania” envolvendo o tema “Impactos Sociais e Ambientais da Mineração”, sendo realizadas atividades como pesquisas de campo e diálogos abertos e livres, nos quais os alunos tinham liberdade para expor seus pontos de vista. Ao final da pesquisa foi aplicado um questionário versando sobre a importância da interdisciplinaridade e da pesquisa como facilitador da aprendizagem. Os resultados indicam que os alunos se sentem abertos à participação nas aulas, construindo conhecimentos com liberdade e autonomia, os quais permitem subsidiar o exercício consciente de sua cidadania.

Palavras-chave: Educação CTS; Cidadania; Impactos Ambientais; Ensino de Física.

INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Entendemos que o ensino de Física deva contribuir para a formação de cidadãos capazes de realizar uma leitura mais elaborada do mundo em que vivem. Assim, tomando como referência o tema “Impactos Sociais e Ambientais da Mineração” estudado na disciplina Física no Ensino Médio, é importante que os alunos compreendam como este tema se articula ao seu contexto de vida,

salientando algumas controvérsias e apontando sua conexão com diversas áreas, como Saúde, Química, Arqueologia, alimentação, indústrias e outras, bem como ameaças geradas à população local e mundial.

Para superar o ensino tradicional de Física onde os conteúdos possuem pouco significado, buscamos nos aproximar da Base Nacional Comum Curricular (2017, p.16) que defende:

[...] formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem.

Para Santos e Mortimer (2002), o aluno deve ser sujeito no processo educativo e o Ensino de Ciências precisa articular conhecimentos científicos à experiência cotidiana e valores dos estudantes, permitindo-lhes construir uma linguagem científica e compreender a Ciência como atividade humana e social. É nesse cenário que a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode contribuir para a adoção de novas práticas docentes, reformulações curriculares e metodologias transformadoras. Portanto, apoiamos nossas intervenções na Educação CTS para abordar adequadamente o tema, estimulando a participação ativa dos alunos e a criação de um ambiente provocativo capaz de favorecer o desenvolvimento dos alunos em direção a uma cidadania crítica e reflexiva (MORAES, ARAÚJO, 2012).

Para Strieder *et al.* (2012), uma educação nos moldes CTS baseia-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios oriundos das atividades essenciais da prática social em diferentes contextos, ou seja, demover o aluno do papel de espectador passivo para o de ator. Dessa forma, trabalhar na perspectiva CTS pode oferecer respostas favoráveis a uma sociedade em constante mudança.

Para Silveira e Bazzo (2009), a postura de mediação por parte do professor conduz o aluno a ter emancipação no processo de aprendizagem e estimula uma reflexão mais apurada sobre o tema estudado. Nessa proposta, os estudantes têm contato com menos conteúdos do que em um método tradicional, porém aprendem com maior profundidade o que estão estudando. Santos (2008, p.10) corrobora com este pensamento afirmando que:

Não se trata de simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim de ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de

transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania. Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo Aires e Bastos (2011), trata-se de um ensino contra hegemônico, construindo relações não somente com o conteúdo pelo conteúdo, mas sim correlacionando o conteúdo com o contexto social, político e econômico e que tem como finalidade uma aprendizagem amparada nos temas propostos.

Portanto, a Educação CTS tem entre seus objetivos contribuir com uma educação científica e tecnológica que torne os alunos críticos no mundo atual, ao mesmo tempo em que estimula discutir as implicações e os fins do processo educacional e do papel do professor. Assim, a pesquisa teve como objetivo “Investigar o potencial da Educação CTS para promover a Aprendizagem Crítica e o Exercício da Cidadania”.

Com isso, procuramos potencializar a construção de conhecimentos e desenvolver habilidades de raciocínio complexas por meio de atividades cooperativas conectando conteúdos escolares com a realidade social e ambiental vivenciada pelos estudantes, a fim de ampliar o seu nível de conscientização e sua participação na identificação e resolução dos problemas que afetam sua qualidade de vida.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual vinculada ao Programa de Ensino Integral (PEI) do interior do Estado de São Paulo, tendo como sujeitos estudantes do Ensino Médio (10 alunos e 10 alunas), caracterizando-se, do ponto de vista de sua abordagem, como qualitativa.

Com o objetivo de apontar caminhos para mudanças no ensino de Física, a pesquisa-intervenção surge como alternativa para melhorar nossas práticas docentes, pois permite mergulhar em lugares desconhecidos e, com isso, buscar o aprimoramento destas práticas. A pesquisa-intervenção também tem o mérito de dar voz aos sujeitos da pesquisa, portanto os conhecimentos trazidos pelos estudantes ganham destaque e podemos acompanhar seu progresso no decorrer das aulas.

A motivação para a realização da pesquisa foi, desde sempre, a preocupação do professor com as dificuldades de aprendizagem e o desinteresse dos estudantes em relação aos estudos de Física, o que pretendemos minimizar por meio da Educação CTS.

Dentre os instrumentos utilizados na coleta de dados optamos por questionários abertos e fechados, pesquisas de campo e entrevistas cujas questões versavam sobre a questão problema. Inicialmente, foi elaborado um questionário para levantamento de conhecimentos prévios, chamado de pré-teste, aplicado a 40 estudantes de outra escola estadual para eliminação de possíveis falhas e adequação da linguagem, indo ao encontro do que aponta Gil (2003) sobre a necessidade de verificação do instrumento em local diferente da aplicação que efetivamente constará na pesquisa.

Para cumprir um dos objetivos desta pesquisa, a Educação CTS foi utilizada em aulas de Física possibilitando que fossem discutidos os impactos produzidos pela mineradora Votoran na cidade de Salto de Pirapora. A proposta teve ainda como intuito promover uma maior interação entre os alunos e entre os alunos e o professor visando a construção de conhecimentos, valores e competências demandadas pela sociedade contemporânea.

RESULTADOS

Participaram da pesquisa vinte alunos do Ensino Médio e nesse trabalho optamos em analisar uma das doze atividades realizadas, a entrevista com o Prefeito da cidade de Salto de Pirapora-SP.

Entrevista com o Prefeito da cidade de Salto de Pirapora-SP.

Aluno	Transcrição
A7	Bom dia. Eu moro no bairro e nós fizemos algumas pesquisas com os moradores e ocorreu muitas reclamações em relação a poeira. Qual a possibilidade de levar o asfalto para o bairro?
Prefeito	A via principal e a rua da escola já estão em nosso cronograma para 2023 ser asfaltada. O foco do ano que vem (2022), será no desenvolvimento econômico da cidade e em 2023 na infraestrutura que está relacionada com o asfalto e o recape.

Aluno	Transcrição
A14	Minha pergunta está voltada ao posto de saúde, pois na conversa com os moradores ficamos sabendo que ele (posto) funciona apenas uma vez por semana e que temos adultos e crianças que sofrem com problemas respiratórios e deslocam-se grandes distancias para serem atendidos. Seria possível o posto funcionar diariamente?
Prefeito	A princípio não. O que acontece é que os postos de saúde distribuídos nos bairros não tratam urgência, emergência e quem faz isso é a Santa Casa. O posto serve para fazer o controle de doenças pré-existentes como diabetes, hipertenso, portanto a finalidade do postinho será em fazer acompanhamentos para evitar problemas maiores. Nossa meta é melhorar o transporte do bairro para os pacientes serem tratados na cidade e um novo posto de saúde.
A8	Já que o senhor está falando em transporte. Qual a possibilidade de o ônibus passar mais vezes no bairro?
Prefeito	Perceba que transporte e economia estão ligados. O desenvolvimento econômico da cidade depende do transporte público, temos pouca oferta de ônibus nos bairros e para você se deslocar de sua casa até a cidade é muito difícil, ou seja, quem tem carro prefere gastar na cidade vizinha a se deslocar para o centro. Vamos aumentar a oferta de ônibus nos bairros e fazermos as pessoas gastarem seu dinheiro em nossa cidade.
A16	Você estava falando na questão do transporte e do desenvolvimento de nossa cidade. Em sua opinião as mineradoras de alguma forma não impedem o crescimento da cidade?
Prefeito	Não. Por conta da mineração nós mudamos de patamar devido a qualidade do nosso produto, quem conhece a Massari sabe do que estou falando, pois está ajudando a desenvolver muito nossa cidade, industrializaram, deram oportunidade para muita gente trabalhar e ainda temos a arrecadação de impostos. Por fim, se não tivéssemos as mineradoras Salto de Pirapora teria um orçamento de aproximadamente quinze por cento menor e isso é muito dinheiro.
A5	O senhor tocou na relação dos empregos e nós conversamos com os moradores e os mesmos relataram que a maioria dos trabalhadores não são do bairro. O que poderia ser feito para melhorar isso?
Prefeito	Olha, que eu saiba tem bastante gente do bairro que trabalha lá, pode não ser que seja o bairro todo, mas uma grande parte trabalha nas mineradoras (Adler, Basalto, Votoran e Massari), tem um número bastante elevado de trabalhadores do bairro. E os que não tiveram oportunidade é o caso para a gente qualificar né.

Aluno	Transcrição
Vários alunos questionando	Entrevistamos uma moradora que está aproximadamente quarenta anos no bairro e, segundo ela, não conhece nenhum morador ali que trabalha na Massari.
Prefeito	É o caso de trabalharmos junto com a empresa então para sanarmos o problema.
A13	Nós fomos até as pedreiras desativadas e se tem alguma possibilidade de fazer alguma coisa com aquelas pedreiras? Moradores relataram que o tráfico de drogas é intenso, carros são jogados nas pedreiras, pessoas cometem homicídios.
Prefeito	Não. Pedreiras são propriedades particulares e antigamente era tudo aberto e o pessoal ia nadar, jogava carros e até morte de mergulhador inclusive, são situações que a polícia acabou pedindo o fechamento desses locais. E para nós as pedreiras são muito importantes devido aos bolsões de água que reserva, portanto não faltará água para nossa cidade em caso de estiagem.
A1	Os impactos causados pelas mineradoras a longo prazo não serão maiores que o desenvolvimento que elas pregam. Como poderíamos minimizar o problema?
Prefeito	Quando começa uma pedreira hoje, existe um processo muito rigoroso dos impactos ambientais. A Massari tem um plano de extensão, ou seja, ela vai aumentar (começar um buraco do zero) e são processos super traumáticos ambientalmente falando e eles tem que desenvolver estudo de tudo (impactos do solo, subsolo, gases no subsolo, fósil no subsolo, petróleo, tudo muito detalhado e que leva anos para a licença ambiental, por fim devem desenvolver uma compensação ambiental no encerramento da mina(cava).
A9	A Piraporinha é um bairro que mais gera dinheiro para nossa cidade e ao mesmo tempo é o bairro mais pobre. O que poderia ser feito para resolver esse problema?
Prefeito	Nós vivemos um dilema com o bairro, por ser um bairro operário (da própria indústria), por isso que é muito difícil você ver um empreendimento grande naquele local, além de que, para a prefeitura é muito difícil investir no bairro por não ter o registro do imóvel.
A3	Pelas autoridades o bairro da Piraporinha não é considerado um bairro violento, mas na entrevista com os moradores eles relatam tráfico de drogas e jogar carros na pedreira. Qual posicionamento de vocês para minimizarmos o problema?

Aluno	Transcrição
Prefeito	Nós acompanhamos a questão da violência pelo Conselho de Segurança e a Polícia Civil passa a estatística dos bairros mais violentos, porém muitas pessoas não registram ocorrência e isso acaba jogando a estatística lá embaixo e não caracterizando um bairro violento.
A2	Voltando na questão da melhoria do bairro, como poderíamos melhorar a questão do saneamento básico?
Prefeito	Como falei é a questão da legalização. Vocês andaram nas ruas e viram com são estreitas e as máquinas não conseguem entrar para resolver os problemas de saneamento.
A14	Com relação a escola do bairro melhorou bastante, porém tem uma parte que incomoda muito que é a questão das crianças estarem almoçando e acabam comendo comida com pó. O que você pode falar sobre isso?
Prefeito	Isso é um problema a escola estar no entorno de pedreiras e na margem de uma rodovia.
A14	Aumentar o muro ou fazer um refeitório não resolveria o problema?
Secretária de Educação	Isso não resolve. Estamos aumentando o acostamento da rodovia nas proximidades da escola e caminhões pipas estão passando mais vezes para umedecer a estrada. Nós temos um vídeo que choca ao vermos crianças lá no bairro almoçando em meio ao pó. Eu dei aula lá em 2001 e já acontecia isso, tínhamos crianças com bronquite, renite, ficavam sempre doentes.
A14	Não seria interessante molhar mais vezes?
Secretária de Educação	Sim. A responsabilidade é das empresas em molhar e não da prefeitura.
A16	Você (Prefeito) falou da violência no bairro e isso não seria falta de qualificação dos moradores? Não diminuiria a violência?
Prefeito	Com certeza.
A16	Falta de oportunidade?
Prefeito	Falta de oportunidade. Não que vamos tirar o cara do crime e colocar na sala de aula, pois é uma questão individual. Estamos pensando em ações para as crianças ficarem mais tempo nas escolas.
Secretária de Educação	Temos um projeto de musicalização para os jovens e todos poderão participar, também teremos a ETEC (Escolas Técnicas do Governo de São Paulo) e a Universidade Virtual de São Paulo e mais uma faculdade pública para o nosso município.

Aluno	Transcrição
A13	Nas entrevistas foram relatadas questões de assédio por parte dos caminhoneiros em relação aos jovens e crianças do bairro. É possível um projeto de conscientização?
Prefeito	Eu não sei de cabeça, mas tem um número que você disca e denuncia o assédio. Se tivesse o boletim de ocorrência seria muito melhor, eu não saberia resolver isso, porém vou conversar com o Dr Gilberto (Delegado de Polícia). Vou pensar em alguma coisa para prevenir isso.
Professor	Gostaria de agradecer ao Prefeito, Marli (Secretaria de Educação) pela entrevista concedida aos alunos. Muito obrigado.
Prefeito	Prefeito – Biro (Professor) eu visito muitas escolas, porém poucas vezes peguei jovens tão participativos como vocês e isso é muito importante. Vejo vocês muito envolvidos com o projeto e isso é muito legal. Outro dia escutei que está vindo uma geração perdida e isso não é verdade, pois o que vi hoje me deu mais esperança ainda. Muito obrigado.

Fonte: Autor

O aluno A16 direcionou um questionamento muito pertinente ao entrevistado. Em sua colocação sobre as mineradoras impedirem o crescimento da cidade, é possível associar sua fala ao debate intenso que tiveram com outros entrevistados, fazendo associações com o plano diretor, com os impactos produzidos pelas mineradoras, com a Educação.

Como a maioria dos alunos optou por indagações ao entrevistado que não estavam planejadas devido à agenda do político, o professor deveria reduzir as questões para a entrevista. De qualquer modo, o debate mostrou-se oportuno para que os alunos tivessem seus questionamentos respondidos.

Nessas situações, é importante ficar atento ao que está ocorrendo e influenciar o mínimo, pois era desejo que os alunos seguissem nas discussões, possibilitando desenvolverem um novo olhar sobre o tema discutido e pesquisado.

Outro ponto que deve ser observado é o repertório de questionamentos dos alunos e que nos remete à Educação CTS, pois conforme salienta Bazzo (1998, p. 34):

O cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e conseqüências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos.

Dessa forma, o processo educacional deve ir além do ato de transmitir conteúdos muitas vezes sem significados, sendo que a palavra de ordem é a pesquisa como uma atividade promotora da participação, da autonomia e da aprendizagem dos estudantes, em um processo capaz de lhes propiciar protagonismo na construção de seus conhecimentos e de seu desenvolvimento pleno.

Os impactos ambientais caracterizam os variados meios de danificar o meio ambiente, desorganizar o ecossistema e alterar os ciclos da natureza, gerando frequentemente danos irreversíveis ao planeta. Citando exemplos, temos: alteração do leito dos rios, poluição da água, perda de espécies animais e vegetais, temas que foram abordados pelos estudantes em suas entrevistas.

Atividades voltadas ao tema Impactos Ambientais no Ensino Médio possuem um caráter motivador e problematizador, visto que é necessário aprofundamento do tema por parte do professor e dos alunos em função da curiosidade e interesse despertados.

Como última atividade, utilizamos a entrevista com o Prefeito para debater questões dos “Impactos Ambientais” que se encontra no caderno do professor de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e “Matéria e Energia”, de autoria do Governo do Estado de São Paulo. Nessa entrevista foram abordados temas altamente relevantes como: melhorias para o bairro com relação a asfalto, sistema de saúde, serviços de transporte, plano diretor, geração de empregos, soluções para as pedreiras desativadas, violência, saneamento básico e Educação.

Entendemos que utilizar a interdisciplinaridade e a contextualização no intuito de problematizar os assuntos trabalhados nos espaços escolares para responder às questões propostas tendo por base conhecimentos relacionados aos referenciais teóricos adotados configura o que Almeida e Moll (2018) classificam como formação integral do aluno.

Em paralelo, manifestaram-se nas transcrições questionamentos não muito comuns sobre o tema, pois geralmente os impactos ambientais são associados de forma direta aos prós e contras, ao desenvolvimento econômico e à destruição da flora e da fauna.

Na oportunidade, o aluno A5 menciona o descumprimento do compromisso da mineradora de empregar moradores como causa do desemprego do bairro pesquisado, levando o entrevistado a refletir e buscar uma possível solução para o questionamento, pois em sua visão a maioria dos trabalhadores do bairro estava vinculada à mineradora. Outro aspecto que também merece atenção especial é a relação que a aluna A14 faz com o descaso em relação

às crianças almoçarem em meio à poeira produzida pelos caminhões que prestam serviço para a mineradora, estabelecendo relação entre a poeira e os problemas respiratórios tanto das crianças como dos adultos, cobrando ainda das autoridades responsáveis melhorias no posto de saúde do bairro.

Em relação ao aluno A3, a preocupação inicial manifestada quanto a possibilidade de minimizar ou resolver a violência no bairro foi de extrema relevância, segundo o entrevistado, pois o aluno cita como uma das consequências o descarte de veículos nas pedreiras para fraudar o seguro, o alto consumo de drogas e os casos de assédio sofridos pelas crianças e jovens do bairro. A escolha desse questionamento se deu por estar ligado ao que mais chamou-lhe atenção, a relação das pedreiras desativadas, os impactos ambientais produzidos e a violência no bairro, pois segundo conversa do aluno com os moradores, as pedreiras foram desativadas depois de muitas denúncias por parte deles.

Após a realização das atividades e dos debates que surgiram em decorrência da proposta amparada na Educação CTS, foi possível perceber que, efetivamente, alterações na aprendizagem não são resultados apenas de atividades internas do sujeito, mas também de sua interação com o coletivo, com o seu meio social (DEMO, 2015).

Tal constatação reforça a importância de dar instrumentos ao professor para que ele não seja um “mero executor de currículos” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 80), mas crie seu próprio caminho metodológico amparado por referenciais teóricos relevantes.

Ao final, questionados sobre possíveis dúvidas que ainda permanecessem, os estudantes afirmaram que as explicações e o desenrolar das atividades foram esclarecedores. Finalmente, em questionamento sobre a entrevista e o projeto, os alunos afirmaram que:

O projeto foi muito inclusivo sabe, pois todo mundo entra em sala de aula e somente o professor fala e a gente fica quieto e você (professor) deu voz para gente, deu voz para nós expressarmos nossa opinião e isso é muito importante para sentirmos importante. Eu mesmo, pela primeira vez na escola me sinto importante fazendo algo e podendo ajudar outra pessoa. Em relação a segunda pergunta, nós nos desenvolvemos com o projeto, erramos tímidos, é isso. Aluno (A13)

O senhor foi muito importante para o projeto, trabalhou no sentido de orientar os alunos a entender os impactos ambientais daqui da nossa cidade, do bairro Piraporinha e diferente do que é ensinado em sala de aula, ou seja, uma visão muito distante, rotina cansativa, escrever

na lousa, copiar e com esse projeto eu percebi na prática, de forma divertida, motivação (sente vontade em aprender) e proporcionou conhecer pessoas novas, se enturmar mais para pesquisar e saber o que acontece. Aluno (A5)

Sobre o projeto eu não tinha nem ideia que em Salto tinha tudo isso de mineradora, não sabia dessa realidade, que tinha pobreza em Salto de Pirapora não fazia ideia. Sobre o grupo foi muito legal. Aluna (A4)

Obrigado por ter acreditado na escola pública e em nós. Eu mesma não gostava de fazer amizades e propor ideias. Aluna (A11)

Embora a pesquisa tenha sido realizada com um grupo de apenas 20 alunos, temos evidências de que a Educação CTS poderá produzir resultados satisfatórios também em grupos maiores.

O entusiasmo com que os estudantes participaram das atividades indica potencialidades do referencial teórico da Educação CTS sendo capaz de promover a aprendizagem a partir da interação do sujeito com o conteúdo contextualizado, permitindo-lhe compreender aspectos de sua realidade social, conscientizando-se de que deve atuar visando transformá-la com vistas a obter melhorias em sua qualidade de vida, o que se alinha com a perspectiva de uma formação para a cidadania, foco deste trabalho.

CONCLUSÕES

Atualmente os métodos utilizados pelos professores estão muito próximos do ensino tradicional, com aulas pouco atrativas e apenas o professor atuando em um verdadeiro monólogo. Neste formato, há pouca liberdade para o estudante se manifestar de forma crítica em relação ao conteúdo que está aprendendo. O ensino de Física acaba se caracterizando por uma simples resolução de exercícios com a mera finalidade de treinar os estudantes para as provas de vestibulares.

Nossos resultados reafirmaram que a Educação CTS é capaz de propiciar maior liberdade para os estudantes exporem suas conclusões perante o professor; maior interação entre os próprios estudantes, que consideraram as aulas mais dinâmicas e interativas em relação ao método tradicional, em que praticamente só existe uma voz dentro da sala de aula e, muito importante, os estudantes não demonstraram nenhuma resistência ou apresentaram dificuldades em relação ao desenvolvimento das atividades alinhadas à esta

vertente educacional, confirmando a adequação e o sucesso do potencial educacional do referencial teórico e metodológico empregado.

Entendemos, portanto, que a promoção de uma Aprendizagem Crítica acerca dos impactos ambientais gerados pela Mineração, favorecendo a conscientização dos estudantes e sua participação ativa e cidadã frente aos temas debatidos e entrevistas proporcionadas, constituiu um dos importantes objetivos alcançados ao longo das intervenções realizadas.

Os estudantes manifestaram-se favoráveis à metodologia empregada, em função do trabalho em grupos e da liberdade para expressar suas opiniões, sendo que os resultados mostram estímulos à sua autonomia e ao desenvolvimento da capacidade de pensar e refletir criticamente, aspectos relevantes para que o exercício da cidadania se realize em parâmetros mais elevados, mostrando que os objetivos formativos almejados nesta pesquisa de cariz CTS foram alcançados de modo a favorecer o desenvolvimento mais amplo dos estudantes, em um ambiente de ricas interações que são consideradas por Santos e Mortimer (2002) como essenciais para a aprendizagem ocorrer, pois permitem ratificar ou retificar as hipóteses lançadas pelos alunos.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes.

REFERÊNCIAS

AIRES, B. F. C. & BASTOS, R. P. **Representações sobre Meio Ambiente de alunos da educação básica de Palmas (TO)**. Palmas – TO. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 353-364, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/199/o/Aires_Bastos_2011b.pdf. Acesso em: 30 abr. 2022.

ALMEIDA, L. H.; MOLL, J. Aproximações entre educação integral e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Revista Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 13, n. 3, p. 118-142, out. 2018.

AULER, D.; DALMOLIN, A.M.T. e FENALTI, V.S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 1, p. 67-84, mar. 2009.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015

GIL, R. **Análise de Discurso**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: Um manual prático. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes Editora, p. 244-270, 2003.

MORAES, J. U. P.; ARAÚJO, M. S. T. **O ensino de Física e o enfoque CTSA**: caminhos para uma Educação Cidadã. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

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. **Rev. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter, **Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica**, **Ciência & Educação** (Bauru), v. 15, n. 3, p. 681-694, 2009.

STRIEDER, R. B.; WATANABE-CARMELLO, G.; GEHLEN, S. T. Abordagem de Temas no Ensino Médio: compreensões de professores de Física. **Revista Ensaio**, p.153-169, 2012.