



ARTIGO ORIGINAL

TECITURAS DE CURRÍCULO E PRÁTICAS EDUCATIVAS: APROXIMAÇÃO FREIRE-CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

GUILHERME SCHWAN

Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: guilhermeschwan@gmail.com

ROSEMAR AYRES DOS SANTOS

Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: roseayres07@gmail.com

Resumo: Este trabalho apresenta resultados de pesquisa que buscou contribuições à configuração de currículo escolar a partir da articulação entre a abordagem temática freireana e a de concepção Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Investigamos: de que forma uma configuração curricular de perspectiva freireana e produções CTS contribuiu e influenciou no planejamento de aulas junto aos docentes participantes? Assim, o artigo se propôs a escrever e discutir as etapas imbricadas nos planejamentos a luz do referencial freireano e CTS, e contribuir com sinalizações e futuros encaminhamentos de práticas educativas, cuja configuração curricular se desenvolva por tema/problemas reais condicionados pelo desenvolvimento Científico-Tecnológico. Para a análise do *corpus* constituído pelos planejamentos de aulas, metodologicamente seguimos a Análise Textual Discursiva. Com o desenvolvimento da pesquisa, notamos a ampliação da participação docente na elaboração curricular, bem como inserção de temas com características vivenciais nos planejamentos, que anteriormente, em um currículo de definições a priori, não se fazia possível.

Palavras-chave: Currículo, Ciência e Tecnologia, Temas Geradores.

CURRICULUM AND EDUCATIONAL PRACTICES TECHNIQUES: FREIRE-STS APPROACH IN SCIENCE TEACHING

Abstract: This work presents results of a research that sought for contributions to the scholar curriculum configuration from the articulation between freirean thematic approach and the Science-Technology-Society conception (STS). We investigated: how has a curricular configuration of freirean perspective and STS productions contributed and influenced in class planning together with the participating teacher? Thus, the article proposed to write and discuss the stages imbricated in planning in the light of the Freirean and STS referential, and contribute with signals and future referrals of educational practices, whose curriculum configuration is developed by themes/real problems conditioned by Scientific-Technological development. To the corpus analysis made up by class plannings, we, methodologically, followed the Discursive Textual Analysis. As the research developed, we noticed the enlargement of teachers in curricular elaboration, as well as he theme insertion with experiential characteristics in plannings, which previously, in a curriculum of priori definitions, it was not possible.

Keywords: Curriculum, Science and Technology, Generator Themes.



INTRODUÇÃO

Em uma perspectiva curricular prática no Ensino de Ciências, ligada ao contexto, o professor e o estudante são participantes ativos na construção e elaboração do currículo a partir de uma problemática socioambiental. E, a aproximação dos pressupostos do educador Paulo Freire ao enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) mostra-se pertinente, pois corrobora na construção de currículos humanizadores, possibilitando, pela sua abordagem, autonomia de professores e estudantes diante de demandas sociais, na concepção e execução de currículos em torno de temas (ALMEIDA; GEHLEN, 2019).

Nesse sentido, é importante destacar que a aproximação dos pressupostos Freireanos recebe destaque em muitas pesquisas, como de Auler (2002 e 2007), Auler et al. (2009), Roso et al. (2015), Santos (2012, 2016), Strieder (2008 e 2012), Rosa e Strieder (2018), Santos e Auler (2019), tais investigadores apontam tanto suas convergências quanto suas complementariedades. Em sua tese, Auler (2002) destaca o objetivo central da referida aproximação, que consiste em democratizar os processos de decisão, ou seja, promover uma maior participação de diferentes atores sociais em processos decisórios de temas que envolvam Ciência-Tecnologia (CT), dessa forma contemplando elementos comuns aos referenciais de Freire, na superação da cultura do silêncio¹, e promovendo outra percepção de mundo, em que o ser humano deixa de ser objeto histórico e passa a ser sujeito ativo e crítico,

problematizando os atuais rumos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico e novas sinalizações a ele.

Para tanto, Auler (2007) sintetiza a referida aproximação de uma perspectiva educacional, em torno de três dimensões: currículo estruturado em torno de temas/problemas reais; dimensão interdisciplinar no enfrentamento desses temas/problemas; busca da democratização de processos decisórios. Logo, a abordagem temática nessa perspectiva sugere a inversão da lógica tradicional e disciplinar de ensino, consistindo em uma configuração curricular pautada pelo entorno.

Paulo Freire, apesar de não desenvolver teorização específica de currículo, contribuiu, significativamente através de sua obra *Pedagogia do Oprimido*, com grandes implicações às teorias de currículo, ligadas à Investigação Temática² por Temas Geradores³, os quais envolvam situações problemáticas, contraditórias, destacando a importância da utilização do diálogo e da problematização por meio de tema gerador que emerge da vivência de estudantes e professores, prática intrinsecamente ligada à realidade (FREIRE, 2005).

A investigação temática que nessa pesquisa constitui-se dinâmica curricular para alcançar o Tema Gerador, pode contribuir na participação de professores na construção/elaboração curricular escolar, de modo a superar “[...] configurações pautadas unicamente pela lógica

¹ Freire denota um elemento de passividade na classe oprimida, os quais apenas reproduzem valores e interesses da classe que os domina, assim, silenciando a percepção de sujeitos acrílicos ao seu mundo vivido, imersos em uma “cultura do silêncio que se gera na classe opressora” (FREIRE, 2005, p. 108).

² Metodologia de investigação de temas, suas etapas são descritas adiante com maior detalhamento.

³ “Temas geradores” ou da temática significativa do mundo do estudante, tendo como objetivo fundamental a captação dos seus temas básicos, só a partir de cujo conhecimento é possível a organização do conteúdo programático para qualquer ação com ele, se instaura como ponto de partida do processo da ação, como síntese cultural” (FREIRE, 2005, p. 113).



ARTIGO ORIGINAL

PELA ABORDAGEM TEMÁTICA EM FREIRE-CTS: ROMPENDO COM O TRADICIONAL

interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar” (AULER, 2007, p. 02).

Nesse contexto, envolvendo professores e estudantes da Educação Básica de uma escola municipal, situada na cidade de Roque Gonzales, RS, e considerando a implantação de uma usina hidrelétrica nesta mesma localidade, a presente pesquisa, parte de uma dissertação de mestrado, que buscou a investigação temática como proposta de perspectiva curricular, visto que o contexto apresentado e os seus altos impactos socioambientais, culturais e políticos, resultaram no tema gerador, além disso, em princípio, compreende-se que são encobertos pela confiabilidade depositada na CT.

A partir desta conjuntura, buscamos investigar de que forma uma configuração curricular de perspectiva freireana e produções CTS contribuiu e influenciou no planejamento de aulas junto aos docentes participantes? Tendo como objetivo descrever e discutir as etapas imbricadas nos planejamentos a luz do referencial adotado – Freire e CTS, para assim, favorecer com sinalizações e futuros encaminhamentos a demais docentes, cuja configuração curricular se desenvolva por tema/problemas condicionados pelo desenvolvimento Científico-Tecnológico, marcados pelo mundo vivido. Também, junto a isso, estimular a sua maior participação na elaboração do currículo escolar que guiará seus planejamentos em sala de aula, não com objetivo de ensinar novas técnicas, mas relacionado à problematização de determinado conhecimento.

CONFIGURAÇÕES CURRICULARES PAUTADA

O currículo tradicional estabelecido com definições a *priori*⁴ e voltado ao ensino de ciências, traz consigo conhecimentos influenciados historicamente por questões políticas e sociais que emanam, principalmente, da condição de poder sobre sua formulação, sendo uma ideologia que perpassa por um currículo, considerado prescrito e neutro. Professores e estudantes ainda continuam peças desse complexo jogo; apesar de existir diversos estudos sobre este assunto (APPLE, 2002; SILVA, 2005), muitas vezes, não são postos em prática, e quando utilizados são de pouca reflexão. No ambiente escolar isso tem se refletido na reprodução de conhecimentos carregados de valores muitas vezes não condizentes a realidade em que se encontram professores (as) e estudantes, conhecimentos definidos previamente por sujeitos aquém da realidade onde o currículo incide, existindo uma clara separação entre concepção e execução, uma concepção bancária, fonte das críticas de Freire, em que alguns concebem o currículo, outros executam. Processo fomentado ao longo dos anos na aliança entre prescrição e poder, em que o “currículo se tornou um mecanismo de reprodução das relações de poder existentes na sociedade” (GOODSON, 2007, p. 243).

Em contraposição aos denominados processos curriculares tradicionais, adentramos ao objetivo desta pesquisa pela construção de um currículo “vivo”, a partir de olhares práticos que

⁴ Definições de conhecimentos/conteúdos indicados previamente em um currículo que teve pouca participação docente em sua elaboração.



ARTIGO ORIGINAL

colaboram para um maior poder decisório e participativo docente em sua construção, ao instigar e contribuir com reflexões críticas diante a um currículo pré-determinado, utilizando das presentes reflexões para produzir um currículo escrito que realmente reflita vivências sociais do contexto em que professores e estudantes estão inseridos. Para isso, é necessário diminuir esta “dicotomia” referida novamente por Goodson (1991), de currículo escrito, pré-determinado sem conexões com a prática, com a realidade de educadores e educandos, da mesma forma, não esquecer das construções históricas do currículo escrito e apenas voltar os olhos ao “currículo como prática”, oferecendo a opção de localizarmos os problemas contemporâneos a partir de olhares históricos, conectar o currículo prático ao escrito.

Da mesma forma, não ignorar ou rejeitar toda cultura produzida historicamente e apresentada no referido currículo escrito, pois ela ainda os condiciona fortemente, mas lançar mão da categoria apresentada por Auler (2018): a problematização. “Problematizar a cultura produzida historicamente passa pelo seu conhecimento. Mas não fica? preso, limitado a ela. Problematizar remete à compreensão sobre quais necessidades, interesses e valores demandaram a referida cultura em cada momento histórico” (p. 126).

Assim, configurações curriculares cuja lógica de organização é balizada por temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino dos Componentes Curriculares (CCs) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), propõem o rompimento com o currículo denominado tradicional, que se apresenta de forma conteudista, desconsidera o contexto em que cada escola, estudante e professor está inserido provocando certa linearidade no ensino

e, conseqüentemente, similaridade aos variados contextos. Aspecto que ocasiona a taxação/normatividade do conhecimento, desconsidera as individualidades e peculiaridades, isto é, ao invés do estudante compreender seu mundo vivido e transformá-lo, os CC se conectam ao futuro em um ensino puramente propedêutico, ou como descreve Auler (2007), uma constante desvinculação entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida” (p. 173).

Como forma de diminuir a mencionada desvinculação, estabelecendo uma nova relação entre currículo e realidade, Freire (2005) sugere a dinamização do processo educacional através da Investigação Temática na busca de temas geradores, os quais envolvam situações problemáticas, contraditórias, as quais destaquem a importância do diálogo e da problematização como forma de obtenção dos temas e desenvolvam uma concepção dialógico-problematizadora da educação. A investigação temática é descrita com maior ênfase no terceiro capítulo da obra “Pedagogia do Oprimido” (FREIRE, 2005), inicialmente, desenvolvida em quatro etapas, alcançando sua quinta etapa por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2002), sendo assim sistematizadas:

a) Primeira: - levantamento preliminar - que consiste em reconhecer o contexto sócio - histórico - econômico-cultural em que vive o estudante; b) Segunda: - análise das situações e escolha das codificações - escolha de contradições vividas pelo estudante que expressam de forma sintetizada o seu modo de pensar e de ver/interagir com o mundo, bem como a escolha de codificações; c) Terceira: - diálogos decodificadores - obtenção dos Temas Geradores a partir da realização de diálogos descodificadores; d) Quarta: - Redução Temática - trabalho em equipe interdisciplinar, com o objetivo de



ARTIGO ORIGINAL

elaborar o programa curricular e identificar quais conhecimentos são necessários para o entendimento dos temas; e) Quinta: - desenvolvimento do programa em sala de aula.

Desse modo, podemos entender que a investigação temática se apresenta como forma de investigação da realidade dos estudantes na busca do tema e esse, geralmente, apresenta problemáticas científico-tecnológicas presentes no cotidiano que, posteriormente, podem ser trabalhados em sala de aula junto à perspectiva do enfoque CTS.

Já, a abordagem por temas na perspectiva CTS tem como objetivo central a busca da democratização em processos decisórios, envolvendo temas/problemas condicionados pelo desenvolvimento da CT e dos impactos provocados pelos produtos científico-tecnológicos na sociedade, “ou seja, busca-se uma participação que atenuie seus efeitos negativos, indesejáveis” (SANTOS; ROSA; AULER, 2013, p. 18). A educação CTS, por sua vez, busca, na formação de estudantes, condições de estabelecerem “laços” na educação, que, segundo Strieder, são pontos “chave” para proporcionar aos estudantes meios para “emitirem julgamentos conscientes sobre problemas da sociedade”, assim tornar a ciência mais “acessível e mais atraente a alunos de diferentes capacidades sensibilidades, e preparar os jovens para o papel de cidadãos numa sociedade democrática” (STRIEDER, 2008, p. 26).

Sobre a aproximação Freire-CTS, Auler (2007); Auler e Delizoicov (2015); Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), destacam que a busca de participação, de democratização nos processos decisórios, os quais envolvam temas sociais de CT, tem elementos comuns a matriz teórica apresentada por Freire. Os autores entendem que

para uma leitura crítica da realidade, este um pressuposto freireano, é fundamental a compreensão crítica das interações entre CTS, pois consideram que a dinâmica social, atualmente, está vinculada ao desenvolvimento de CT.

Assim, para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando para ações no sentido de sua transformação, consideram fundamental a problematização (categoria freireana) de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes: superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico. Tais construções históricas, transformadas em senso comum, particularmente no contexto das investigações destes autores, parecem estar exercendo, dentre outras coisas, efeito paralisante, tal qual mitos, aspecto denunciado por Freire. Assim, a superação de uma percepção ingênua e mágica da realidade, uma leitura crítica requer, cada vez mais, uma compreensão dos sutis e delicados processos de interação entre CTS (AULER, 2007, p. 178).

Neste sentido, configurações curriculares alicerçadas em Freire-CTS contemplam o objetivo deste trabalho, como referencial adotado em proposta de configuração curricular envolto num tema/problema de cunho científico-tecnológico, que surgiu através do processo de investigação da realidade de estudantes e professores, fundamentando o planejamento de aulas com intuito de problematizar e, assim, promover a criticidade e, conseqüentemente, a tomada consciente de decisões.



ARTIGO ORIGINAL

ASPECTOS METODOLÓGICOS/DETALHAM ENTO DAS ATIVIDADES

A proposta aqui apresentada foi desenvolvida no município de Roque Gonzales, envolvendo dois professores (as) voluntários (as) dos componentes curriculares (CC) de Ciências e Geografia, com finalidade de estimulá-los na elaboração de currículos voltados à perspectiva Freire-CTS, deixando de ser meros agentes passivos de um currículo definido a priori. O convite aos professores (as) foi realizado por um dos pesquisadores que já fazia parte do contexto de ambos, desenvolvendo, na época, o trabalho de monitor de educação na mesma instituição. É importante destacar que em um momento anterior, a concretização de todo o trabalho, realizou-se o estudo conjunto do referencial o qual embasou a presente proposta, o que contribuiu para uma melhor compreensão da dinâmica, e facilitou a construção dos planejamentos.

Posterior aos planejamentos realizou-se a prática em sala de aula, porém, devido à amplitude do trabalho em torno da discussão sobre o desenvolvimento curricular junto aos professores(as), optou-se em não aprofundar a discussão relacionada à prática em sala de aula neste trabalho. A presente pesquisa teve aprovação conforme as diretrizes do Comitê de Ética em pesquisa CAAE: 15178819.0.0000.5564.

Ancorados em pressupostos freireanos, utilizamos a investigação temática como método de investigação para alcançar o “Tema Gerador” (FREIRE, 2005, p. 56), que nesta pesquisa aborda os impactos ambientais e sociais produzidos pela inserção da Usina Hidrelétrica (UHE) Passo São João.

Como a pretensão inicial de desenvolvimento foi alcançar o planejamento e intervenção, o que remete à quarta e quinta etapa da investigação temática, utilizamos como referência Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), esclarecendo que a primeira, segunda e terceira etapas foram definidas previamente, pois o pesquisador deste trabalho estava inserido no contexto escolar, como destacado anteriormente, em que a partir de observações e participações na vida ativa escolar destes estudantes e professores (as), pode, conhecer o contexto de suas vivências e estabelecer suas contradições. Portanto, este trabalho visa apenas a análise efetivamente da quarta etapa de investigação temática, envolvendo o trabalho de professores (as) de diferentes CC formando a equipe interdisciplinar e possibilitando a elaboração curricular (planos de aula).

No processo inicial de planejamento, os pesquisadores optaram por desenvolver um



ARTIGO ORIGINAL

questionário⁵ aplicado aos estudantes⁶. Para, a partir da análise de suas respostas, definir as estratégias que auxiliaram os professores (as), tanto na definição dos conhecimentos a serem problematizados quanto no planejamento das aulas, este último desenvolvido sem a interferência dos pesquisadores. A descrição das respostas não será abordada neste artigo devido ao espaço limitado e por apenas serem utilizados na delimitação prévia de conteúdos. Para sintetizarmos a análise do questionário, usamos um quadro que exemplifica alguns dos conhecimentos considerados pela equipe interdisciplinar como necessários para a compreensão do tema, obtidos através da análise

das respostas dos estudantes, sendo conhecimentos não abordados nas respostas, ou carente de aprofundamentos, daí a necessidade de identificar e adentar nos planejamentos.

⁵ 1- “No município de Roque Gonzales está localizada a usina Hidrelétrica “Passo São João”, quais seus conhecimentos sobre ela”? 2- “Para você, quais contribuições que essa usina trouxe à comunidade de Roque Gonzales”? 3- Na época de instalação, sua família foi atingida de algum modo e/ou conhece alguma que foi? Explique como foi. 4- “Por que você acha que foi escolhida esse local para construção da Usina no rio Ijuí, em parte no município de Roque Gonzales”? 5- “Para você, como funciona a usina hidrelétrica”? 6- “Devido à construção e agora o funcionamento da usina, ao ver estas mudanças ambientais, estão associadas a algum tipo de impacto”? 7- “Você sabe de onde vem a energia elétrica utilizada em sua casa e na escola? 8- Na sua concepção, a capacidade de geração de energia da Usina compensa as mudanças socioambientais causadas por ela”? 9- “Os conteúdos escolares, apresentados em livros ou diferentes materiais, contemplam apropriadamente, em seu entendimento, as questões socioambientais em relação a geração de energia por Usinas Hidrelétricas”? 10- “As diferentes tecnologias como as utilizadas na usina hidrelétrica, podem prejudicar a sociedade que faz uso dela? Como?”

⁶ A quantidade de estudantes foi de 13 indivíduos da turma de 9º ano do Ensino Fundamental, pois tal turma oferece introdutoriamente conhecimentos dos CC de Física, Química e Biologia no ensino de Ciências, de acordo com a Base Nacional Curricular vigente do ano de 2018. Prática desenvolvida no ano de 2019.

Quadro 1 - Conteúdos prévios, provenientes da análise do questionário, utilizados na confecção de planos de aulas.

QUESTÕES	CONTEÚDOS PÓS-ANÁLISE
Questão nº 1	- Localização. - Tipo de Usinas Hidrelétricas implementada na região (fio-água). - Aspectos sociais e econômicos (geração de empregos).
Questão nº 2	- Produção de energia – comparativo entre diferentes Usinas Hidrelétricas. - Aspectos sociais e econômicos (geração de emprego e renda ao município).
Questão nº 3	- Impactos sociais (remanejamento de moradores, próximos as áreas de alagamento).
Questão nº 4	- Definição do local de instalação. - Relevo. - Declive. -Fatos históricos da implementação da Usina Hidrelétrica, pesquisas em diversas fontes (jornais, internet e relatos de moradores).
Questão nº 5	- Energia. - Energia potencial gravitacional. - Energia cinética. - Energia elétrica. - Carga elétrica. - Eletromagnetismo. - Fluxo/vazão.
Questão nº 6	- Fauna e Flora da região. - Impactos ambientais influenciados na construção e agora funcionamento da Usina Hidrelétrica. - Processo de transposição de peixes em época reprodutiva. - Responsabilidade pelo funcionamento e mitigação de impactos ambientais. “Quem responde?”
Questão nº 7	- Energia – da usina até as residências. - Unidades de medidas. - Levantamento do consumo diário residencial/escola (medidas de economia de energia). - A usina abastece quantos municípios, é viável comparado a seus impactos ambientais, como quantificar tais impactos ambientais? - Questões de escassez de recursos naturais (água) e suas influências na produção de energia/levantamento climático.
Questão nº 8	- Energias renováveis ou não renováveis. - Diferentes formas de obtenção de energia a partir de: Biomassa. Eólica. Solar. Geotérmica. Nuclear. Hidrelétrica.
Questão nº 9	- Pesquisa. - Visitação à Usina Hidrelétrica Passo São João.
Questão nº 10	- Pesquisa. - Visitação à Casa da Memória.

Fonte: Os autores.

Para a análise dos planos de aula, a dinâmica metodológica seguiu à luz da Análise Textual



ARTIGO ORIGINAL

Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016) na qual a partir de um conjunto de textos produz-se um novo, descrevendo e interpretando sentidos e significados dos registros iniciais. Sendo sua análise estruturada em 3 etapas: Unitarização: fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos. Categorização: as unidades de significado são agrupadas segundo suas semelhanças semânticas e Comunicação: elaboraram-se textos descritivos e interpretativos (metatextos) acerca das categorias temáticas. O *corpus* de análise foi composto por planos de aula dos (as) professores (as) envolvidos no projeto e diário de formação do pesquisador, contendo observações descritas de todas as fases aqui já citadas.

RESULTADOS

Para contribuir na análise das categorias, utilizamos recortes provenientes dos planejamentos, os núcleos de sentido, de aulas descritos pelos professores (as) identificando como: “PAG”, para o Planejamento de Aulas realizado pelo professor (a) do CC de Geografia, e “PAC”, para o Planejamento de Aulas realizado pelo professor (a) do CC de Ciências.

Após o destaque de conteúdos prévios em conjunto da equipe interdisciplinar, deu-se início à segunda fase de planejamento, com a elaboração dos planos de aulas, etapa realizada sem a intervenção dos pesquisadores (as), ou seja, cada professor (a), tanto do CC de Ciências como do CC de Geografia, produziu seus planos de aula. A partir da ATD, obtivemos 40 núcleos de sentido⁷

no CC de Geografia e 27 núcleos de sentido do CC de Ciências, emergindo três categorias: “redução temática: a organização do conteúdo programático e sua conexão ao tema gerador”, “estruturação dos planos de aula: reflexões metodológicas e avaliativas; “configuração curricular estruturada em torno de um tema/problema: uma análise alicerçada pela aproximação entre Freire-CTS”. O planejamento de aula do CC de Geografia consistiu-se em 4 blocos, com um total de 4 horas-aula. O planejamento de aulas do CC de Ciências consistiu em 5 blocos, com um total de 10 horas-aula.

REDUÇÃO TEMÁTICA: A ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO E SUA CONEXÃO AO TEMA GERADOR

Nesta categoria, buscamos compreender como a organização dos conteúdos identificados, após a análise do questionário acrescidos de conteúdos indicados pelos professores(as), contribuíram na elaboração dos planos de aula, estabelecendo a conexão com as situações vivenciais dos estudantes, dando destaque à quarta etapa da investigação temática (FREIRE, 2005; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Delimitados os conteúdos, foi possível notar e distinguir como cada professor (a) planejou suas aulas, de acordo com os conhecimentos necessários de seu CC para compreender o tema, o que Freire (2005) denomina de redução temática, isto é, cada especialista busca os seus

com os objetivos da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2016).

⁷ Obtidos na desconstrução do corpus na etapa de Unitarização da ATD, em que os núcleos de sentido, são unidades de maior ou menor amplitude que atribuem um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa, ou seja, obtidos sempre em consonância



ARTIGO ORIGINAL

núcleos fundamentais, os quais constituem as unidades de aprendizagem (p. 73). Ambos professores (as) estabelecem o que optamos por chamar de “Conceitos” em seus planejamentos, nos quais estão contidos os conteúdos. Conceitos que além de representarem resumidamente os conteúdos, irão contribuir na maior conexão entre as partes: conhecimentos de cada CC com o tema gerador proposto. Ademais, optamos por analisar cada CC individualmente nesta categoria.

O CC de Geografia concentrou seu planejamento em três grandes Conceitos: 1- “Geografia da geração de energia da UHE Passo São João: localização e destino da energia gerada”. 2- “Impactos ambientais do modelo energético baseado em Pequenas Barragens”. 3- “Impactos sociais e econômicos da instalação da UHE Passo São João no município de Roque Gonzales”. Antes de iniciar a descrição e análise dos conceitos que giram em torno dos planejamentos, destacamos que o pesquisador e ambos os professores (as) realizaram a apresentação do programa, enfatizando que todo o planejamento foi elaborado em consonância às necessidades dos estudantes, como alerta Freire (2005), sobre a necessidade de apresentar o programa a eles, para que não se sintam estranhos, alheios ao desenvolvimento do programa, mas o contrário, para que nele se encontrem, “pois que dele saiu” (p. 75).

O seu primeiro Conceito teve o objetivo de compreender a localização da Usina Hidrelétrica Passo São João a partir das “[...] estruturas geográficas e de relevo da região, sistematizando, a partir disto, o porquê do modelo a fio d’água escolhido para esta estrutura em específico e como isso tem relação com a capacidade de geração de energia da usina” (PAG). Em resumo, o primeiro Conceito buscou aprofundar os desdobramentos estruturais da Usina, bem como

um comparativo entre a paisagem original da região, que proporcionou a sua instalação.

O segundo Conceito objetivou a “[...] compreensão do modelo de fio d’água escolhido para a construção da estrutura da UHE Passo São João, no município de Roque Gonzales”, e como este pode “[...] impactar o meio ambiente, fauna e flora, e como, a partir disto, a sociedade pode organizar-se a fim de que tais impactos (caso negativos) sejam mitigados” (PAG).

Destacam-se, para o contexto desta aula, os impactos provocados pela alteração da paisagem pós-instalação, principalmente, ligados ao alagamento destas áreas, o que prejudicou espécies da fauna e da flora do local de implantação no município, e refletir se os impactos gerados justificam a construção deste modelo energético. Nota-se por este objetivo que há o início de uma problematização sobre a frágil perspectiva salvacionista atribuída a CT creditando a ela “todas as possibilidades de solução dos problemas sociais existentes e dos que vierem a surgir, conduzindo a humanidade ao bem-estar social” (SANTOS, 2016, p. 60), ao passo que já indica a discussão de impactos ambientais junto a questionamentos quanto a eficácia deste modelo, considerando o relevo da região onde foi instalada a UHE e a necessidade de organização da sociedade na resolução dos problemas, não relegando apenas aos técnicos e especialistas as decisões que envolvem CT, caracterizado como uma atividade neutra.

O terceiro Conceito advém da necessidade de compreender, além dos impactos ambientais que visualmente estão em maior aparência, os impactos sociais. Para tanto, esta aula objetivou promover uma visita in loco ao Museu Casa da Memória, espaço dedicado à manutenção da memória social e cultural dos residentes dos cinco



ARTIGO ORIGINAL

municípios atingidos pelo lago da Hidrelétrica (Roque Gonzales, Dezesesseis de Novembro, São Luiz Gonzaga, Rolador e São Pedro do Butiá): “Esta visita a este ‘memorial’ procurou proporcionar aos estudantes um momento de reflexão sobre os impactos sociais advindos da implantação de um empreendimento desta monta em nosso município” (PAG).

Visita que demonstra como ainda a sociedade está relegada a discutir ou “refletir” como aponta o objetivo do PAG, os impactos pós-produção da CT (SANTOS, 2016), reduzindo a participação social após o fato consumado, sendo o caso da UHE Passo São João. Em contrapartida,

visualiza-se problematizações ao incitar reflexões, pois, a sugestão de visita surgiu da indicação dos estudantes. “Assim, na medida em que todos vão se manifestando vai o educador problematizando, uma a uma, as sugestões que nascem do grupo” (FREIRE, 2005, p. 75).

Usamos um quadro comparativo para demonstrar os conteúdos efetivamente utilizados nos planejamentos do CC de Geografia para cada Conceito. Ou seja, tanto os conteúdos delimitados na análise das respostas dos estudantes obtidas no questionário, incluindo novos conteúdos acrescentados pelos professores (as).

Quadro 2 - Relação de conteúdos utilizados em cada Conceito do CC de Geografia.

CONCEITO	CONTEÚDOS ESTIPULADOS NO PLANEJAMENTO DE AULAS
“Geografia da geração de energia da UHE Passo São João: localização e destino da energia gerada”.	<p>Tipos de usinas hidrelétricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usina a fio d’água; - Usina com reservatório de acumulação; <p>Localização da UHE Passo São João:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo escolhido para essa usina; - Vantagens e desvantagens; - Capacidade de geração de energia; - Destino da energia gerada; <p>O que é e como funciona o SIN – Sistema Interligado Nacional?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificações na paisagem: paisagens naturais e paisagens culturais;
“Impactos ambientais do modelo energético baseado em Pequenas Barragens”.	<p>Crise energética brasileira e a necessidade de alternativas para ampliação da capacidade de geração e acumulação de energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usinas a fio d’água: - Investimento (financeiro, ambiental) x rentabilidade (energética, financeira); <p>- Desenvolvimento econômico e autossuficiência energética: um dilema. Capacidade de geração de energia justifica a construção deste modelo energético?</p> <p>- Impactos ambientais e a mobilização societária no pós-construção.</p>
“Impactos sociais e econômicos da instalação da UHE passo São João no município de Roque Gonzales”.	<ul style="list-style-type: none"> - Visita de campo ao museu Casa da Memória instalada no município de Roque Gonzales, que tem por objetivo principal levar aos visitantes um pouco da história/memória dos atingidos pela barragem. - Impactos sociais e econômicos provindos das alterações paisagísticas e da distribuição da população ao longo das margens do Rio Ijuí.

Fonte: Os autores.

Cabe ressaltar que, anteriormente ao planejamento, realizou-se a visitação à UHE Passo São João. Esta proposta surge a partir, e em

paralelo, com a realização do Projeto Ambiental “Por uma Educação Ambiental para além da sala de aula: preservar o presente para ter o futuro.



ARTIGO ORIGINAL

Água, fonte de vida”, desenvolvido pela escola onde ocorreu a pesquisa. Então, o planejamento em decorrer teve, também, como embasamento a visita realizada.

Agora, passando à análise do CC de Ciências, que contou com cinco Conceitos: 1- “Formas e fontes de energia”. 2- “Matriz energética e matriz elétrica”. 3- “Geração e consumo sustentável de energia elétrica”. 4- “Consumo de Energia Elétrica”. 5- “Fonte alternativa renovável de energia”.

O primeiro Conceito traz em si questões de conhecimento formais e específicos do CC de Ciências, principalmente, do conteúdo de energia, com objetivo de compreender e “Identificar alguns dos diferentes tipos de energia” (PAC), inclusive a produzida pela UHE Passo São João, “diferenciar fontes renováveis e não renováveis de energia e discutir os impactos no meio ambiente do seu uso” (PAC), apropriando-se da pesquisa para contribuir e “identificar o emprego de fontes de energias alternativas” (PAC) a utilizada pela UHE. Pesquisa que explorou fontes disponíveis em websites de acesso público, possibilitando aos estudantes diferentes visões sobre o mesmo conteúdo/conhecimento. Forma encontrada a fim de desenvolver seu pensamento crítico a partir de diferentes compreensões sobre o mesmo fato, libertando-se das amarras provenientes de ser um mero paciente dos comunicados que lhes prescrevem (FREIRE, 2005).

O objetivo do segundo Conceito é “[...] distinguir o perfil das matrizes energética e elétrica brasileiras em comparação com o cenário mundial, relacionando as principais fontes com suas vantagens e desvantagens históricas (levando em consideração dados dos últimos anos)” (PAC).

Chama a atenção o objetivo desta aula: além de conectar com o Conceito anterior, inserem-se conteúdos universais, “não vinculados a

comunidades específicas, utilizáveis em vários contextos” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 74), como a comparação da matriz energética brasileira com a mundial. Conhecimentos com aspectos universais tendem a ser desconexos ao contexto dos estudantes, características da perspectiva curricular CTS, que tende a escolher temas de alcance mais global e geral, sem se ater muito a contextos específicos, já as ideias freireanas caminham no sentido de manter o foco na realidade local (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Neste ponto há divergências centrais entre Freire-CTS.

Freire ao mencionar a desvinculação entre o mundo vivido do conhecimento atribuiu a este fato como um erro científico, epistemológico, contrário à estimulação em querer conhecer, em superação da curiosidade ingênua para a crítica (FREIRE, 2020). Porém, como o presente tema surgiu a partir da investigação, a comparação surgiu em necessidade de tratar temas/problemas semelhantes em contextos diferentes, o que torna a comparação um importante processo reflexivo, desde comparações quanto a seus impactos ambientais ou sociais, a capacidade de geração de energia e existência de formas alternativas à hidrelétrica em ambientes diferentes junto a semelhanças que viabilizem a instalação e funcionamento de uma Usina Hidrelétrica, ou seja, tema/problemas com vinculação ao contexto de estudantes e professores (as) e que transcendam o diálogo a outros contextos de problemáticas semelhantes cabíveis de relação. Portanto, conhecimentos tidos como universais, são passíveis de vinculação à realidade como demonstrado junto aos objetivos do PAC.

Adiante e como descrito pelo (a) professor (a) de Ciências, no seguinte planejamento que compõe o terceiro Conceito, seu objetivo foi refletir sobre o “crescente aumento no consumo



ARTIGO ORIGINAL

de energia pela população para a produção de bens e fornecimento de serviços, proporcionado pelo crescimento populacional somado ao desenvolvimento econômico e tecnológico” (PAC), objetivo pensado a partir do segundo conceito, no qual o mesmo demonstraria a grande utilização de energia elétrica no Brasil advindo em sua maior parte de usinas hidrelétrica.

O objetivo proposto pelo PAC caminha sobre uma linha tênue relativa aos constantes crescimentos da CT, sendo mais específico, ao tempo que busca desconstruir a ideia de desenvolvimento tradicional/linear de progresso, em que o “desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), esse gerando o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social), DC \rightarrow DT \rightarrow DE \rightarrow DS” (AULER, 2018, p. 113). Apresentado como um modelo de desenvolvimento que traz consigo a incapacidade de visualizar os impactos provocados pelo DC e DT.

Ao passo que o PAC dá a entender que o DC e DT proporcionaram a construção da UHE Passo São João, devido ao crescente aumento do uso de energia elétrica, para atender as necessidades da população, considerando a “produção de bens e fornecimento de serviços” (PAC), o que pode ser entendido como DS, aspecto que gerou, conseqüentemente, o DE. Sendo um processo que reproduz fidedignamente aos fatos ocorridos na implementação da UHE Passo São João. Porém, como descrevemos ao início da análise do terceiro conceito, o PAC busca desconstruir a ideia de desenvolvimento tradicional/linear de progresso, mesmo que apresente semelhanças, ele procura alertar sobre os impactos provocados pelo DC e DT. Objetivo do próximo conceito, e por este motivo que consideramos que o PAC desconstrói ao longo de seu planejamento a ideia de

desenvolvimento tradicional/linear de progresso.

No quarto planejamento de aulas, o Conceito tem o objetivo principal de alertar para o alto consumo de energia elétrica, tanto em ambiente escolar, quanto em suas residências, de maneira a “Conscientizar o uso racional da energia elétrica” (PAC). Para tanto, seria necessário “Conhecer algumas etiquetas indicativas de consumo de energia elétrica dos principais eletrodomésticos” (PAC), objetivos focados na vivência dos estudantes. Nesse sentido, os objetivos seguintes, que contemplam o quarto planejamento de aulas, indicam uma abordagem de conteúdos presente no plano de ensino da referida instituição, como: “[...] conceito de potência elétrica e sua relação com o consumo de energia elétrica; calcular o consumo de energia de aparelhos eletrônicos; analisar uma fatura de conta de energia elétrica” (PAC). Também o trabalho com grandezas e medidas específicas relacionadas da “área de consumo de energia em situações do cotidiano; entender o cálculo do consumo de energia (Wh e kWh) de aparelhos elétricos em um determinado tempo” (PAC), conteúdos presentes ao plano de ensino da escola.

O último Conceito do CC de Ciências teve como objetivo “Identificar os diferentes tipos de energia utilizados na produção industrial, agrícola e extrativa bem como no cotidiano das populações”. Para tanto, nesse último planejamento optou-se pela visita de um biodigestor utilizado na produção de biogás, localizado no interior do município de Roque Gonzales, para contribuir no objetivo principal deste planejamento em conhecer formas diversificadas de produção de energia, e o biogás mostrando-se como alternativa.

Novamente, a importância do uso de exemplos inseridos na comunidade de vivência de



ARTIGO ORIGINAL

professores e estudantes (FREIRE, 2005), já que demonstra ser possível a sua utilização como forma de energia de menor impacto ambiental, e por tratar-se de um conhecimento disponível e de fácil acesso, que, anteriormente, em planejamentos definidos a priori, não se fazia possível o seu uso.

Utilizando o mesmo modelo de quadro adotado para o CC de Geografia, usamos um quadro comparativo em que demonstramos quais os conteúdos apresentados no planejamento do CC de Ciências para cada Conceito.

Quadro 3 - Relação de conteúdos utilizados em cada Conceito do CC de Ciências

CONCEITO	CONTEÚDOS ESTIPULADOS NO PLANEJAMENTO DE AULAS
“Formas e fontes de energia”.	As formas de energia: - Energia química; - Energia elétrica; - Energia térmica; - Energia luminosa; - Energia mecânica (cinética e potencial gravitacional).
“Matriz energética e matriz elétrica”.	Fontes de energia: - Fontes renováveis de energia; - Fontes não renováveis de energia.
“Geração e consumo sustentável de energia elétrica”.	Energia para todos os brasileiros. - Como a energia elétrica chega até nossas casas; - A transmissão da energia elétrica em alta-tensão; - A energia elétrica nas residências.
“Consumo de Energia Elétrica”.	Potência elétrica e energia elétrica e suas unidades. - Cálculo do consumo de energia elétrica mensal (residências). - Cuidados com a energia elétrica. - Eletrodomésticos: - As etiquetas de eficiência energética. - Dicas de economia e uso racional de energia.
“Fonte alternativa renovável de energia”.	Matéria-prima (biomassa) na produção do biogás. - Vantagens e desvantagens para a obtenção dos chamados biocombustíveis, como o biogás, biodiesel, bio-óleo e etc.

Fonte: Os autores.

Esta primeira categoria limitou-se, em um primeiro momento, à descrição e análise dos objetivos presentes no plano de aulas, tanto do CC de Geografia quanto no de Ciências. Para compreender o porquê do uso e sua conexão com a temática central da pesquisa, utilizando para este fim os Conceitos elaborados pelos professores (as).

No processo de planejamento de aulas, é importante destacar que, nos CC de Ciências e

Geografia, a cada novo plano de aulas existe a conexão ao anterior, não sendo planejamentos “jogados” e desconexos entre si, como nos lembra Libâneo (2013): “Não se pode esquecer que cada tópico novo é uma continuidade do anterior” (p. 276), planejamentos abertos ao processo de replanejamento de acordo com o contato dos estudantes em suas aulas. Bem como o surgimento de novos conteúdos não identificados anteriormente nas respostas dos estudantes,



ARTIGO ORIGINAL

apenas gerados a partir do conhecimento do professor (a), pois, à medida que a temática adentra a sua vivência, ele possui maior apropriação dos conhecimentos disponíveis em seu entorno. Quando os objetivos analisados à luz do referencial teórico, proporcionaram desvelamentos de certos mitos ligados ao desenvolvimento da CT, como uma perspectiva salvacionista e neutra sobre os modelos de decisão, estando relegados a apenas refletirem sobre os impactos gerados pela UHE Passo São João, tal como a superação de um modelo tradicional/linear de progresso.

A próxima categoria, consistirá novamente na descrição e análise dos planejamentos de ambos os professores (as), agora a luz dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002).

ESTRUTURAÇÃO DOS PLANOS DE AULA: REFLEXÕES METODOLÓGICAS E AVALIATIVAS

A utilização da “investigação temática”, proposta por Freire (2005) como configuração curricular nesta pesquisa, é contemplada por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), os quais transpõem os pressupostos de Paulo Freire para espaços formais de educação, com a quarta e quinta etapas, anteriormente sintetizadas no referencial deste trabalho.

Como a quarta etapa objetiva a elaboração do programa curricular para identificar quais conhecimentos são necessários para o entendimento dos temas e, a quinta etapa, busca o desenvolvimento do programa em sala de aula, os planejamentos realizados pelos (as) professores

(as) de Ciências e Geografia têm sua base de elaboração a partir deste referencial, e fundaram seus aspectos metodológicos e avaliativos nos “Três Momentos Pedagógicos”, que Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), assim os caracterizam: Problematização inicial: etapa de planejamento que consiste em desafiar os estudantes a expor situações em que estão pensando, problematizando seu conhecimento à medida que o expõem. Organização do conhecimento: os conhecimentos selecionados na etapa anterior são sistematicamente estudados. Aplicação do conhecimento: destina-se a abordar todo o conhecimento incorporado pelo estudante.

Desta forma, como o planejamento das aulas teve a pretensão de adotar os Três Momentos Pedagógicos enquanto estruturantes na constituição de currículos temáticos e que são idealizadas por Freire (2005) em uma proposta de ensino fundamentada na “Dialogicidade” e “Problematização” “[...] como prática da liberdade” (p. 47), logo esta categoria analisa os planos de aula conforme o referencial adotado.

Como parte da problematização inicial, o (a) professor (a) de Geografia, em seu primeiro bloco de aula, busca, nas situações existenciais (FREIRE, 2005), realizar a visitação “pelas estruturas e instalações da UHE Passo São João” (PAG), e a partir dali realizar “estudos preliminares sobre geografia, fauna e flora, desalojamentos, perfurações, derrubada de matas, transporte de animais” (PAG).

A fim de inserir seus estudantes em situação reais para que estes expusessem seus pensamentos sobre a problemática apresentada e, na medida em que a situação se aprofundou, teriam “que se desnudar de seus mitos, ou afirmá-los” (FREIRE, 2005, p. 96) frente às explicações dos sujeitos (funcionários da UHE Passo São João) que



ARTIGO ORIGINAL

guiaram a visita, propondo assim um embate de visões de diferentes vivências, ou diferentes visões de mundo, contribuindo no processo de tomada de decisões, etapa que já faz parte da organização do conhecimento, pois estipula quais são os conhecimentos necessários diante da perspectiva de confronto das vivências e dos aspectos visualizados pelos estudantes durante a visita.

Quanto à aplicação do conhecimento, por tratar-se de um planejamento prévio, será analisada a avaliação proposta pelos (as) professores (as), que consiste na “[...] observação da participação dos alunos e no envolvimento deles diante das informações recebidas pelos guias que nos apresentarão as instalações” (PAG), avaliação que está diretamente ligada ao momento inicial de problematização e organização do conhecimento, principalmente diante das diferentes visões acerca da UHE Passo São João e dos objetivos da aproximação de Freire-CTS, proporcionando aos estudantes meios de emitirem julgamentos conscientes junto a diferentes visões da problemática apresentada.

Em seu segundo bloco de aula, a problematização inicial consiste na “alteração humana efetuada sobre a paisagem, onde comunidades ribeirinhas, fauna e a flora são diretamente afetadas pela área alagada que é destinada para a constituição do reservatório” (PAG), problematização que foi destacada nas respostas dos estudantes a partir do questionário, pois era de conhecimento deles a existências de alterações sobre a paisagem e seus efeitos sobre as comunidades ribeirinhas, assim “deixando espaço para que os próprios alunos possam trazer à tona elementos que considerarem relevantes” (PAG), dando-lhes a oportunidade de reflexão crítica sobre a prática (FREIRE, 2005), ao se defrontar com as interpretações das situações propostas

para discussão.

Para a discussão que faz parte do segundo momento, foram utilizadas “reportagens da imprensa local e regional sobre a construção e inauguração da usina, sendo que a partir delas os alunos deverão traçar paralelos e identificar diferenças entre as abordagens em diferentes momentos históricos” (PAG). Recursos didáticos como leitura e a discussão de artigos de revistas, de jornais, para Freire (2005) oferecem uma “[...] visão problematizadora da educação e não ‘bancária’” (FREIRE, 2005, p. 74).

A avaliação consiste em analisar o conhecimento incorporado pelos estudantes em que “serão projetadas três perguntas contextualizadoras que servirão de elemento suleador para a avaliação desta aula”, com o objetivo “que permitirá conhecer o conhecimento prévio e acumulado dos alunos” (PAG). A fim de explicitar o conteúdo empírico do conhecimento do estudante, também, delimitado por Freire (2005) de “situação-limite” (p. 58), que, pela problematização, o professor investiga os conhecimentos prévios dos estudantes “do que se denominou de cultura primeira ou prevalente do aluno” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 194), ou seja, é com base nesse conhecimento que se deve iniciar o processo educativo, através de um diálogo problematizador.

Como no segundo bloco a problematização incidiu nos impactos ambientais e sociais provocados pelo alagamento em áreas envoltas à UHE Passo São João, o terceiro bloco, com carga horária de 1 hora-aula, dá continuidade, porém, enfatiza a “água”, a qual se torna objeto de estudo nesta aula justamente por surgir como um edificante da realidade dos alunos” (PAG), não estabelecendo como culpada pelos impactos



ARTIGO ORIGINAL

gerados, mas agora levando em consideração a sua capacidade de vazão em relação à capacidade de produção de energia da Usina. Questiona-se como a capacidade de geração de energia fundamenta a construção deste modelo energético? (PAG).

Desta maneira, a organização do conhecimento incidiu na “leitura e reflexão, em grupos de dois ou três alunos, acerca de quatro textos previamente escolhidos e que dissertam sobre a importância/necessidade da construção de UHEs e sobre os impactos ambientais decorrentes de tais empreendimentos”. A leitura dos textos tem por objetivo levantar “situações contraditórias” (FREIRE, 2005) advindas da problemática, que no terceiro momento de aplicação do conhecimento, a avaliação, consistirá na elaboração de uma “memória – um texto dissertativo – a fim de entrelaçar os conhecimentos já adquiridos e os provenientes dos textos orientadores acerca da necessidade/impactos ambientais da construção de uma Usina Hidrelétrica” (PAG). Este bloco está intimamente ligado ao enfoque CTS, pois suscita questionamentos advindos de problemáticas com características controversas ou aqui considerados, também, como temas polêmicos, que surgem do impacto de inovações da CT, dividindo tanto a comunidade científica como a sociedade (FORGIARINI, 2007).

Neste sentido, os textos propostos pelo (a) professor (a) de Geografia possuem diferentes contrapontos, os quais permitem [...] a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

O último bloco de aula foi planejado em uma prática conjunta dos (as) professores (as) dos CC de Ciências e Geografia, realizando a visita ao

Museu Casa da Memória (cada professor (a) possui objetivos específicos para o planejamento), espaço dedicado à manutenção da memória social e cultural dos residentes dos cinco municípios atingidos pelo lago da Hidrelétrica (Roque Gonzales, Dezesesseis de Novembro, São Luiz Gonzaga, Rolador e São Pedro do Butiá). A problematização inicial consistiu em “Aproximar os estudantes da ‘realidade pós-barragem’ e procurar proporcionar aos alunos um momento de reflexão sobre os impactos sociais advindos da implantação de um empreendimento desta monta em nosso município” (PAC). Almejando nos estudantes a interação com o conhecimento vivido, possibilitando a tomada de consciência crítica, “desvelando progressivamente sua realidade” (SANTANA; VALENTE; FREITAS, 2019, p. 180).

Para contribuir na reflexão proposta na problematização inicial, a organização do conhecimento teve como base a visita em si, a qual foi coordenada pelo responsável técnico pela Casa de Memória, e que também foi um dos afetados com as inundações em prol da instalação da UHE Passo São João. A última etapa dos 3 momentos pedagógicos, a aplicação do conhecimento, consistiu em um texto dissertativo “a fim de entrelaçar os conhecimentos já adquiridos ao longo de todas as atividades já realizadas, textos lidos e da visita que ora é realizada” (PAG). Desta maneira, esperou-se que o estudante pudesse interpretar a situação que motivou a visita da Casa da Memória e “que os alunos consigam relacionar a necessidade energética da construção de uma Usina Hidrelétrica com os impactos sociais e econômicos provindos desta mesma construção” (PAG).

Iniciamos a análise dos blocos de aulas do CC de Ciências com a visita na Usina Hidrelétrica



ARTIGO ORIGINAL

Passo São João. Apesar de ter ocorrido em um mesmo momento nos dois CC, estas tiveram problemáticas diferenciadas, como demonstrado na análise anterior do CC de Geografia e como observamos neste momento na problematização inicial do CC de Ciências, característica da quarta etapa de investigação temática, em que cada especialista busca a “redução” do seu tema, estabelecendo [...] “a necessidade de colocar alguns temas fundamentais” (FREIRE, 2005, p. 73). O (a) professor (a) apresenta questionamentos aos estudantes quanto ao caminho percorrido da energia, desde a UHE Passo São João até suas residências. “De onde vem a energia elétrica? Ela é consumida ao mesmo tempo que é produzida? Como ela é transformada em nossas residências? Como um equipamento elétrico precisa estar inserido em um circuito para receber a energia elétrica fornecida por um gerador?” (PAC).

Em sua continuidade, na etapa de organização do conhecimento, o (a) professor (a) proporcionou aos estudantes materiais didáticos explicativos, nos quais foi observada a “[...] transmissão da energia até as residências. Neste momento, observar-se-á o relógio medidor da escola, o qual faz a leitura diária de consumo do referido educandário. Também serão observados os disjuntores constantes no prédio escolar” (PAC), os quais se tratam do percurso final da energia, no segundo momento, destinado ainda a organização do conhecimento “[...] será analisado e discutido o caminho percorrido pela energia desde a produção até sua utilização fina” (PAC).

Sob a orientação do (a) professor (a), os conhecimentos abordados neste bloco de aulas destacam controvérsias para os estudantes, ou “temas polêmicos” (FORGIARINI, 2007), como igualmente evidenciado no CC de Geografia, temas, tanto locais, ligadas ao alto impacto

ambiental, o consumo consciente de energia nas instalações da escola, ou de controvérsias universais, como a desigual distribuição de energia elétrica aos brasileiros e os atuais problemas em linhas transmissão de energia. Então, esses são diálogos que perpassam a etapa de aplicação do conhecimento, embora sendo situações ligadas à temática inicial, são utilizadas para a compreensão de diferentes aspectos quanto à distribuição de energia, ampliando o círculo de reflexão crítica do estudante a partir de diferentes contextos.

No próximo bloco, a problematização inicial perpassa pelos “diferentes tipos de energia, que têm origem em diversas fontes” (PAC). Para isso, o professor questionou seus estudantes sobre aspectos relacionados quanto a forma e fonte de energia. “Quando você pensa em energia, o que vem à sua mente? Energia elétrica que ajuda a iluminar o mundo? Energia para seu corpo realizar atividades físicas e estudar? Energia para o funcionamento de um veículo” (PAC)? Problemática que introduz novos conteúdos de trabalho, enfatizando agora não apenas energia elétrica, mas diferentes formas de energia, como as obtidas a partir da alimentação dos estudantes, exemplo de conteúdos alusivos à área de fisiologia humana.

A organização do conhecimento delinea-se em pesquisa orientada pelo professor, em que “[...] os alunos irão trabalhar em grupo para analisar e buscar informações que abordam os diferentes tipos de energia usados no seu cotidiano, em particular as energias térmica, mecânica e elétrica” (PAC), seguida de aulas dialogadas “[...] sobre as energias alternativas, em particular aquela obtida em fontes de energia renováveis, como o lixo” (PAC). A avaliação deste bloco, que corresponde à etapa de aplicação de conhecimento, será pela apresentação dos



ARTIGO ORIGINAL

trabalhos pelos grupos constituídos (PAC), nos quais se observarão reflexões construídas pelos estudantes.

A problematização do próximo bloco consistiu inicialmente nas diferentes formas de energia que surgiram a partir da pesquisa efetivada pelos estudantes, como demonstra o núcleo de sentido: “O que é a matriz energética de um país? E a matriz elétrica? Ambas são a mesma coisa? O que diferencia uma da outra?” (PAC). Problemática que busca defrontar os estudantes diante de suas pesquisas, com o intuito de atribuir sentido e continuidade ao conteúdo, promovendo a construção de conhecimentos ainda antes não obtidos, ou seja, atribuir vínculo da problematização com o conteúdo a ser desenvolvido, “[...] como um problema que precisa ser enfrentado” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 201).

O momento de organização de conhecimento se dará em aula expositiva e dialogada acerca dos conceitos destacados na problematização e o aprofundamento dos conteúdos em relação às “[...] fontes energéticas disponíveis para o consumo no país como: indústrias, transportes, eletricidade residencial, comércio, serviços e os diferentes tipos de matéria-prima utilizados em fontes renováveis de energia e fontes não renováveis de energia” (PAC). Para o momento de aplicação do conhecimento deste bloco, o (a) professor (a) de Ciências propõe como avaliação que seus [...] alunos apropriarem-se de conhecimentos relacionados a este conteúdo” (PAC), considerando Muenchen (2010), que além da apropriação de conhecimento por eles, o mesmo percebe que este conhecimento “[...] está acessível para qualquer cidadão e por isso deve ser apreendido, para que possa fazer uso dele (p. 153).

Este bloco de aulas problematiza o alto

consumo de energia elétrica e suas variadas formas de economia, tendo como ponto de partida a residência dos estudantes e escola, provocando reflexões acerca de “[...] como mudanças no hábito diário, pode diminuir muito a conta de energia, além de ajudar o meio ambiente?” (PAC) Para tanto, a organização do conhecimento propôs “[...] uma análise/estudo da conta de consumo de energia elétrica. Bem como aprender calcular o consumo dos eletrodomésticos utilizados nas residências levando em consideração as dicas para reduzir o consumo, também as informações/etiquetas constantes nos aparelhos domésticos” (PAC). Problemática que revela temas advindas de atividades cotidianas, temas “originados localmente, manifestam-se as contradições da estrutura social mais ampla. Estes representam o ponto de partida para ampliar e alcançar uma visão global da sociedade” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 75).

Portanto, finalizando este bloco com reflexões sobre a etapa de aplicação do conhecimento, em que se elaboram “[...] dicas relevantes para reduzir o consumo de energia elétrica enfatizando as etiquetas do Programa Procel⁸ que enfatizam a eficiência energética do eletrodoméstico utilizado” (PAC). Conteúdos que proporcionam conhecimentos aplicáveis ao cotidiano de estudantes, o que vem sendo a tônica dos planejamentos até aqui.

O último bloco de aulas, como base em todo o planejamento anterior, formulado pelo conhecimento do (a) professor (a) de Ciências,

⁸ O Selo Procel de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel, tem como finalidade ser uma ferramenta simples e eficaz que permite ao consumidor conhecer, entre os equipamentos e eletrodomésticos à disposição no mercado, os mais eficientes e que consomem menos energia.



ARTIGO ORIGINAL

conhecimento que foi suscitado pela temática central desta pesquisa, promoveu a visitação prática em uma propriedade rural que produz biogás a partir da defecação de animais bovinos, propriedade situada no interior do município. Como momento inicial de problematização, a questão foi: como fontes de energia a partir da decomposição de resíduos orgânicos, a biomassa, pode ser utilizada como fonte limpa e alternativa à produção de energia advinda das usinas hidrelétricas (PAC)?

O momento de organização do conhecimento tem a pretensão de proporcionar a compreensão do modelo adotado na propriedade para a obtenção de energia através da biomassa, utilizando os conteúdos propostos anteriormente, para, na aplicação do conhecimento, instigar os estudantes a compreender a importância do uso racional dos recursos não renováveis e da substituição destes por recursos renováveis, no caso a biomassa. Prática que apenas motivou-se pela provocação inicial da temática central desta pesquisa, pois o professor atribui ao seu conhecimento próprio a necessidade de compartilhar aos seus estudantes, para isso fazendo uso do diálogo considerando a realidade do estudante, da mesma maneira que se propôs a problematizar o seu uso em dimensão social, categorias (dialogicidade e problematização) vindas de Freire (2005), essencialmente fundadas nos Três momentos pedagógicos.

Nesta segunda categoria, propôs-se a analisar os planos de aula conforme o referencial adotado, os quais seguiam os Três momentos pedagógicos de Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002). Cabe ressaltar que os planejamentos são documentos elaborados de forma prévia, sendo reformulados posteriormente diante contato com os estudantes, ou seja, são usados todos os dados advindos da investigação temática que dão o aporte para

previsão de rendimento dos estudantes, sendo assim um planejamento aberto a constantes revisões e aprimoramentos.

Apesar do CC de Ciências desenvolver seu planejamento a conteúdos subordinados ao tema, nota-se que parte deles buscam aporte em currículos elaborados não pelos(as) professores (as), em que a delimitação do conteúdo tem definição a priori, no caso o Livro Didático. Outrossim, continuamos defendendo o uso do Livro Didático, mas alertamos que ele não pode ser o (único) determinante da aula, caso que pode motivar a desconexão com a temática, no entanto compreendemo-lo como um auxiliar do (a) professor (a) nesse processo.

CONFIGURAÇÃO CURRICULAR ESTRUTURADA EM TORNO DE UM TEMA/PROBLEMA: UMA ANÁLISE ALICERÇADA PELA APROXIMAÇÃO ENTRE FREIRE-CTS

A mencionada aproximação de destaque, já no referencial adotado para essa pesquisa, trata de configurações curriculares alicerçadas aos referenciais utilizados pelo enfoque CTS e Freireanos, apresentada aos professores ao início da proposta, para a construção de seus planejamentos. A produção desta categoria aconteceu devido à percepção, após a desconstrução do *corpus* de análise, correspondente à primeira etapa da ATD, “Unitarização”, a qual apresentou unidades de significado de cunho referencial Freire-CTS, nos planos de aula, tanto no CC de Ciências como no de Geografia.

Aproximação que para Auler; Delizoicov



ARTIGO ORIGINAL

(2015), tem no seu ponto central, a relação que Freire (2005) faz da educação como o “conhecimento crítico da realidade”, com “uma leitura crítica do mundo”. Para tanto “[...] ‘uma leitura crítica do mundo’, para o ‘desvelamento da realidade’, uma compreensão crítica sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade foi considerada como fundamental (p. 281). Como o processo de Investigação Temática neste trabalho parte da observação da realidade de professores e estudantes, fundamentalmente se faz necessária a análise nos planeamentos destes aspectos.

Sendo a realidade, a base que constitui o objetivo de ensino, que determina o conteúdo apresentado nos planeamentos, como o caso, que trata sobre a presença da água no ambiente que cerca os estudantes, pois é responsável, em parte, pela escolha do local de instalação e agora o funcionamento da UHE Passo São João, junto a aspectos ligados aos impactos ambientais e sociais proporcionados pela inundação.

Deste modo, a “[...] água torna-se objeto de estudo nesta aula, justamente por surgir como um edificante da realidade dos alunos” (PAG), ou, partindo da provocativa a eles, que os instiga a investigação e identificação dos conteúdos pertencentes ao seu contexto existencial, como denota o excerto extraído de um dos planeamentos do CC de ciências: “[...] buscar informações que abordam os diferentes tipos de energia usados no seu cotidiano, e identificar os diferentes tipos de energia utilizados na produção industrial, agrícola e extrativa e no cotidiano das populações de nosso município” (PAC). Torna-se enfática a relação de conhecimentos ligados à realidade dos estudantes, pois “[...] propõem-se possibilitar aos alunos a imersão na realidade que lhes cerca e da qual eles próprios vertem, proporcionando um espaço de interação e troca de experiências acerca da UHE Passo São João, a

qual passou a fazer parte da rotina de todos nós” (PAG).

Da mesma maneira, após identificar problemáticas vivenciais, instiga-se a reflexão dos estudantes a partir do problema e a sua defrontação, que acontece através de embates de diferentes perceptivas sobre a temática, na qual “[...] procura proporcionar aos alunos um momento de reflexão sobre os impactos sociais advindos da implantação de um empreendimento desta monta em nosso município” (PAG), reflexão acertada de diferentes perspectivas que contribuem no processo crítico, problematizando os atuais rumos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico e novas sinalizações referentes a ele, mostrando que é possível democratizar os processos de decisões os quais envolvam temas/problemas condicionados pelo desenvolvimento da CT e de seus impactos provocados pelos seus produtos, “[...] ou seja, busca-se uma participação que atenuie seus efeitos negativos, indesejáveis” (SANTOS; ROSA; AULER, 2013, p. 18).

À medida que a análise prosseguiu, deflagrou-se a procura nos planeamentos por problemáticas reais e contextualizadas. Da mesma maneira, também, notou-se como conteúdos subordinados à temática central da pesquisa originaram conteúdos de caráter “universal” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009), discussão iniciada na primeira categoria deste trabalho.

O primeiro núcleo de sentido aqui analisado sintetiza a reflexão feita anteriormente, na qual o estudo partia sobre os diferentes tipos de energia usados no cotidiano dos estudantes. Sentiu-se a necessidade de aprofundar a discussão para a comparação de diferentes matrizes energéticas, tanto brasileira quanto a mundial, objetivando



ARTIGO ORIGINAL

“[...] distinguir o perfil das matrizes energéticas e elétricas brasileiras em comparação com o cenário mundial, relacionando as principais fontes e suas vantagens e desvantagens históricas (levando em consideração dados dos últimos anos)” (PAC).

O CC de Geografia, seguindo a mesma contextualização “universal” sobre o surgimento de conteúdos, tem como objetivo a compreensão de aspectos ligados à localização da UHE Passo São João como decorrência de suas estruturas geográficas e de relevo da região, sistematizando, a partir disto, o porquê do modelo a fio d’água escolhido para esta estrutura em específico e como isso tem relação com a capacidade de geração de energia da usina, nesse sentido, surgiu a necessidade de aprofundar a relação da capacidade de geração de energia em comparação à “[...] crise energética brasileira e a indispensabilidade de alternativas para ampliação da capacidade de geração e acumulação de energia” (PAG). Situam-se problemáticas de diferentes contextos com suas particularidades, estabelecendo comparações para contribuir em decisões das quais pertencem à vivência dos estudantes. A escolha por conteúdos com maior amplitude em relação aos definidos inicialmente no processo de investigação, vem da necessidade dos professores (as) em sugerir temas, os quais são fundamentais para a compreensão do conjunto da unidade programática, preenchendo um possível vazio entre ambos, por exercer tais funções, Freire (2005) os chama de temas “dobradiça” (p. 66).

Como o trabalho de investigação temática resulta na delimitação do tema, realizado por equipe interdisciplinar, nos planejamentos elaborados em conjunto pelos (as) professores (as) de Geografia e Ciências é notória a etapa de redução temática. “No ‘processo’ de redução deste, o especialista busca os seus núcleos fundamentais

que, constituindo-se em unidades de aprendizagem e estabelecendo uma sequência entre si, dão a visão geral do tema ‘reduzido’ (FREIRE, 2005, p. 66). Processo que fica evidente ao planejar em conjunto à visita guiada pelas estruturas e instalações da UHE Passo São João, sendo o bloco que constituiu o primeiro planejamento para ambos os (as) professores (as), no qual apresentam-se objetivos diferenciados para uma mesma prática.

Para o (a) professor (a) de Geografia, o objetivo principal consiste em “[...] conhecer o espaço utilizado pela instalação da UHE Passo São João, visualizar as alterações na paisagem, bem como compreender a ação humana como decorrência da sua capacidade de adaptação do meio às suas necessidades” (PAG). Para o (a) professor (a) de Ciências, os objetivos se detinham em “Conhecer o papel das estações geradoras de energia elétrica; Analisar o caminho percorrido pela energia hídrica até as residências; Analisar as vantagens ou desvantagens deste tipo de usina” (PAC). Redução de um tema que faz parte de um planejamento coletivo interdisciplinar, em que cada professor sente a necessidade de inserção de conhecimentos específicos de sua área, que determinam o melhor detalhamento e compreensão do tema gerador.

A proposta inicial para esta pesquisa foi de configurações curriculares alicerçadas aos pressupostos de Paulo Freire, concomitante aos referenciais do enfoque CTS, discutidos com maior ênfase nesta categoria, na qual abordamos como a investigação temática contribuiu no “desvelamento da realidade” (FREIRE, 2005, p. 40), que na educação problematizadora adota caráter reflexivo e crítico de estudantes. Além disso, como a temática central incitou aos professores (as) a necessidade de aprofundamento de determinados conhecimentos além daqueles



ARTIGO ORIGINAL

obtidos pelo processo de investigação para a compreensão total do tema. Processos pertencentes à quarta etapa da Investigação Temática - Redução do tema, que, pelo trabalho em equipe interdisciplinar, cabe elaborar o programa curricular e identificar quais conhecimentos são necessários para o entendimento da temática central de pesquisa.

CONCLUSÃO

A estruturação de currículos escolares envoltos por temas que tragam problemáticas reais da CT, marcados pela investigação do contexto vivido de docentes e discentes, procurou auxiliar e estimular/ampliar a participação dos (as) professores (as) na elaboração curricular escolar, objetivo da presente pesquisa, que acreditamos ter contribuído, pois além de estimulados, os docentes mostraram grande aceitação ao estudo, possibilitando apropriação do tema investigado, originada por se tratar de um tema de sua vivência, o que deu condições para inserção de novos temas com a mesma característica contextual, que anteriormente, em um currículo de definições a priori, não se fazia possível.

Efetivamente, este trabalho propôs-se a analisar parte do processo de investigação temática (FREIRE, 2005), correspondente à quarta etapa “Redução do Tema” desde a obtenção de conteúdos prévios adquiridos após a análise das respostas através do questionário apresentado aos estudantes, a fim de identificar parte dos conteúdos com o posterior acréscimos dos docentes. Desta análise surgiu a primeira categoria, que discutiu as influências do referencial FREIRE-CTS na obtenção dos conhecimentos presentes nos planejamentos, usando como parâmetros os objetivos adotados

pelos professores, para assim compreender o porquê de determinado conhecimento/conteúdo.

Os conhecimentos determinados previamente pelas respostas do questionário aplicado aos estudantes, estavam, quase em sua totalidade, presentes nos planejamentos, acrescidos por conteúdos, que, no entendimento dos (as) professores (as), eram necessários para aprofundamento ao anterior, da mesma forma não sendo planejamentos desconexos aos anteriores, ou seja, estabeleciam ligação entre os mesmos (LIBÂNEO, 2013). Também entendemos que a cada planejamento realizado pelos professores, havia o cuidado em estabelecer aberturas a sua elaboração, pois se travava de uma previsão, que no transcorrer já em companhia aos estudantes, ele necessitaria de reflexões, compreensão válida à avaliação pretendida, que fugia da forma tradicional, aquela que fornece um resultado mensurável em notas e provas, para uma avaliação que tem sua sustentação na observação e no diálogo, uma avaliação mediadora (HOFFMANN, 2014).

Percebemos, ainda, o uso de Conceitos, os quais contribuíram para a ligação dos conteúdos à temática. Tanto que na etapa de “unitarização”, (primeira etapa da ATD, metodologia adotada para análise dos planos de aula) em processo de desconstrução do *corpus*, identificamos a impregnação dos três momentos pedagógicos, presentes na apresentação do projeto de pesquisa aos professores, assim, originando a segunda categoria que objetivou a análise baseada no referencial adotado para o planejamento antecedente à entrada em sala de aula. Demonstrando a apropriação e domínio do referencial previamente estabelecido pelo pesquisador.

Entendemos que os objetivos propostos nesta



ARTIGO ORIGINAL

pesquisa foram atingidos, pois a proposta de configuração do currículo escolar a partir de um tema/problema de viés CTS, proporcionou a contextualização de conteúdos, que em um currículo tradicional imposto, não possui, no mais, acreditamos ter contribuído na construção curricular a partir da participação crítica dos (as) professores (as), com subsídios ligados/contextualizados à prática. Prática em sala de aula, a qual faz parte da quinta etapa da investigação temática, problemática de pesquisa seguinte, que poderá sinalizar maiores contribuições e aprimoramentos à proposta de configuração curricular da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. S.; GEHLEN, S. T. Organização curricular na perspectiva Freire-CTS: propósitos e possibilidades para a educação em ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.21, p. 1-24, 2019.
- APPLE, M. **Repensando Ideologia e Currículo**. In. MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa; SILVA, Tomaz Tadeu. (Org.). *Currículo, Cultura e Sociedade*. São Paulo, Cortez, 2002. p. 39-58.
- AULER, D. **Cuidado!** Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar. 1ª Ed. Curitiba. Appris, 2018.
- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Campinas, v.1, n. especial, p. 01-20, 2007.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2002.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **ALEXANDRIA**, v.2, n.1, p.67-84, 2009.
- AULER, D. DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, vol. 21, nº45, p. 275-296, 2015.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FORGIARINI, M. S. **A abordagem de temas polêmicos no currículo da EJA: o caso do "florestamento" no RS**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.
- GOODSON, I. F. Currículo, narrativa e o futuro social. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 35, 2007.
- GOODSON, I. F. La construcción social del currículum. Posibilidades y ámbitos de



ARTIGO ORIGINAL

investigación de la historia del currículum.

Revista de educación, n. 295, 1991.

HOFFMAN, J. **O jogo do contrário em avaliação**. 9º ed. Porto Alegre, Mediação, 2014.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3ª Ed. Rev. Ijuí/RS: UNIJUÍ, 2016.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2010. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2010.

ROSA, S. E.; STRIEDER, R. B. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Insignare Scientia – RIS**, v. 1, n. 2, p. 1-21, 2018.

ROSO, C. C.; SANTOS, R. A.; ROSA, S. E.; AULER, D. Currículo temático fundamentado em Freire-CTS: engajamento de professores de física em formação inicial. **Revista Ensaio**, v.17, n. 2, p. 372-389, 2015.

SANTANA, E. B.; VALENTE, J. A. S.; FREITAS, N. M. S. Metodologia da problematização: o uso de situações-problema no ensino de astronomia.

Revista Exitus, v. 9, n. 1, p. 175-201, 2019.

SANTOS, R. A. **A não neutralidade na perspectiva educacional ciência-tecnologia-sociedade**. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS**. 2016. 205 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

SANTOS, R. A.; ROSA, S. E.; AULER, D. **A não neutralidade da ciência-tecnologia em abordagens CTS no contexto brasileiro**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia, SP. Atas... ENPEC, 2013.

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. **Ensaio - pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**. Uma introdução às teorias de currículo. Belo



ARTIGO ORIGINAL

Horizonte, Autêntica, 2005.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. 2008. 236 f. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo/SP, 2008.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: Sentidos e perspectivas**. 2012. 283 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo/SP, 2012.