

# A MINERAÇÃO EM CAÇAPAVA DO SUL: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO CTS NO CONTEXTO DO NOVO ENSINO MÉDIO

*MINING IN CAÇAPAVA DO SUL: A CTS EDUCATION PROPOSAL IN THE CONTEXT OF THE NEW HIGH SCHOOL*

*MINERA EN CAÇAPAVA DO SUL: UNA PROPUESTA DE EDUCACIÓN CTS EN EL CONTEXTO DE LA NUEVA ESCUELA SECUNDARIA*

**Renata Deli da Rosa Ribeiro**

deliribeiro@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0001-5982-8388>  
Universidade Federal de Santa Maria

**Diuliana Nadalon Pereira**

diulinadalon@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9895-1562>  
Universidade Federal de Santa Maria

**Josiane Marques da Silva**

josimarquessilva@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1283-4841>  
Universidade Federal de Santa Maria

**Sabrina Gabriela Klein**

sabrinaklein92@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3144-0933>  
Universidade Federal de Santa Maria

**Cristiane Muenchen**

crismuenchen@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0003-3144-0933>  
Universidade Federal de Santa Maria

**Daniela Javarez de Oliveira**

dani.javarez@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0007-0004-8732>  
Universidade Federal de Santa Maria

## RESUMO

Diante das novas políticas curriculares na Educação Básica, como a Base Nacional Comum Curricular e o Novo Ensino Médio torna-se importante investigar possibilidades educativas e suas implicações aos processos de ensino aprendizagem. Assim, este estudo busca responder como os pressupostos da educação Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) podem auxiliar no desenvolvimento do tema Produção Industrial: a mineração em Caçapava do Sul no contexto do Itinerário Formativo Sustentabilidade. A proposta foi desenvolvida e organizada a partir dos Três Momentos Pedagógicos. Metodologicamente, os dados foram analisados pela Análise Textual Discursiva. Como resultados obteve-se duas categorias: a) a cultura do silêncio e o conhecimento ingênuo sobre o tema mineração: rupturas necessárias e b) o desvelar da consciência possível a partir da proposta desenvolvida. De modo geral, identificou-se um posicionamento mais crítico dos estudantes em relação ao tema e suas implicações sociais, econômicas e ambientais. Outrossim, o estudo contribuiu para demonstrar a necessidade de discussões/abordagens em práticas educativas sobre a não neutralidade da Ciência/Tecnologia e sobre a cultura de participação social – elementos centrais da educação CTS - todavia, ressalta-se que essas discussões precisam ser consideradas como demandas curriculares, portanto, percebe-se o espaço dos Itinerários Formativos como um espaço potencial para que essas práticas ocorram.

**PALAVRAS-CHAVE:** Novo Ensino Médio; Itinerário Formativo; Educação CTS.

## ABSTRACT

*Faced with the new curriculum policies in basic education, such as the National Common Curricular Base and the New Secondary School, it is important to investigate educational possibilities and their implications for teaching-learning processes. Thus, this study seeks to answer how the assumptions of Science Technology Society (STS) education can help to develop the theme Industrial Production: mining in Caçapava do Sul in the context of the Sustainability Training Itinerary. The proposal was developed and organized from the Three Pedagogical Moments. Methodologically, the data were analyzed by Discursive Textual Analysis. As a result, two categories were obtained: a) the culture of silence and naive knowledge about the mining theme: necessary ruptures and b) the unveiling of the possible conscience from the developed proposal. In general, it was identified a more critical position of the students in relation to the theme and its social, economic and environmental implications. Furthermore, the study contributed to demonstrate the need for discussions/approaches in educational practices on the non-neutrality of Science/Technology and on the culture of social participation - central elements of STS education - however, it is emphasized that these discussions need to be considered as curricular demands, therefore, the space of the Formative Itineraries is perceived as a potential space for these practices to occur.*

**KEYWORDS:** New High School; Training Itinerary; STS Education.

## RESUMEN

*Frente a las nuevas políticas curriculares en la educación básica, como la Base Curricular Común Nacional y la Nueva Escuela Secundaria, es importante investigar las posibilidades educativas y sus implicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, este estudio busca responder cómo los supuestos de la educación de la Sociedad de Ciencia y Tecnología (STS) pueden ayudar a desarrollar el tema Producción Industrial: la minería en Caçapava do Sul en el contexto del Itinerario de Formación en Sostenibilidad. La propuesta fue desarrollada y organizada a partir de los Tres Momentos Pedagógicos. Metodológicamente, los datos fueron analizados por Análisis Textual Discursivo. Como resultado se obtuvieron dos categorías: a) la cultura del silencio y el conocimiento ingenuo sobre el tema minero: rupturas necesarias y b) el develamiento de la conciencia posible a partir de la propuesta desarrollada. En general, se identificó una posición más crítica de los estudiantes en relación al tema y sus implicaciones sociales, económicas y ambientales. Además, el estudio contribuyó a evidenciar la necesidad de discusiones/enfoques en las prácticas educativas sobre la no neutralidad de la Ciencia/Tecnología y sobre la cultura de participación social - elementos centrales de la educación CTS - sin embargo, se destaca que estas discusiones necesitan ser consideradas como demandas curriculares, por lo tanto, el espacio de los Itinerarios Formativos se percibe como un espacio potencial para que estas prácticas ocurran.*

**PALABRAS CLAVE:** Nueva Escuela Secundaria; Itinerario Formativo; Educación STS.

## INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, vem passando por reformulações nos últimos anos no que se refere à sua organização, à carga horária e à matriz curricular. Alguns estudos (Hernandes, 2019; Silva; Boutin, 2018) classificam a última reforma do Ensino Médio, proposta pela lei nº 13.415 (Brasil, 2017) como a proposta que traz mudanças mais profundas e que é marcada pela ausência de discussões democráticas sobre sua relevância no contexto atual. A reforma, conhecida como "O Novo Ensino Médio", trata-se de uma reorganização curricular na qual será ampliada a carga horária de estudos e uma maior flexibilização entre as componentes curriculares e os Itinerários Formativos que os educandos terão a oportunidade de escolher (Brasil, 2020).

Neste contexto, no ano de 2020, algumas escolas nomeadas como "Escolas Pilotos", foram convidadas a iniciar a implementação da proposta. A Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção, localizada na região central do município de Caçapava do Sul, é uma das Escolas Pilotos que, no ano de 2020, implementou a reforma com os educandos ingressantes ao Ensino Médio. Nessa nova organização curricular a escola oferece 1.800 horas de componentes curriculares e as outras 1.200 horas são oferecidas por meio de dois Itinerários Formativos: Empreendedorismo e Sustentabilidade. O Itinerário de Sustentabilidade, objeto de análise do presente artigo, compreende os eixos de biodiversidade e impactos sociais/socioambientais que devem ser desenvolvidos por educadores da área de Ciências da Natureza, trazendo para o âmbito da sala de aula discussões sobre temas que englobam os conceitos de sustentabilidade.

Sobre a relevância desses temas, entende-se que é necessário considerar o contexto/realidade dos estudantes na seleção e na abordagem em sala de aula. O município de Caçapava do Sul possui empresas de mineração, as quais são responsáveis por 80% da produção de calcário no estado do Rio Grande do Sul, além de ser o principal elemento para a questão econômica da cidade. Contudo, estudos realizados pela Universidade Federal do Pampa (Zanon et al., 2018) sinalizam a existência de impactos gerados pelas mineradoras na questão ambiental e social do município.

Assim, contemplar no itinerário "Sustentabilidade" às questões locais acerca dos impactos causados pelas atividades da mineração ao município pode ser um importante caminho para o desenvolvimento da reflexão, da criticidade e de conhecimentos científicos nos educandos do Novo Ensino Médio. Tais proposições, estão em sintonia com as orientações previstas no Referencial Curricular Gaúcho (RCG), o qual menciona que:

Mais do que conhecer conceitos, a ciência tem como objetivo que o estudante consiga compreender e interpretar o mundo, bem como transformá-lo, tendo

consciência de suas ações e consequências, as quais podem interferir no ambiente em que vive, tornando a sociedade mais sustentável (Rio Grande do Sul, 2018, p.49).

Com isso, o presente estudo tem como finalidade responder ao seguinte problema de pesquisa: "Como os pressupostos da educação CTS podem contribuir no desenvolvimento do tema 'A Produção Industrial: a mineração em Caçapava do Sul' no contexto do Novo Ensino Médio? Para tal, a mesma objetiva avaliar de que maneira os pressupostos da Educação CTS subsidiam elementos que contribuem com as discussões acerca do tema proposto.

## REVISÃO DE LITERATURA

As políticas públicas educacionais fundamentam as estruturas dos currículos dos diferentes níveis da educação, a etapa do Ensino Médio é orientada a partir do ano de 2018 pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), em que as reformulações curriculares são identificadas como "Novo Ensino Médio".

A BNCC começou a dar os seus primeiros passos, a partir do ano de 2010, na Conferência Nacional de Educação (CONAE), onde ocorreram discussões sobre a necessidade de uma base nacional como parte do Plano Nacional de Educação. Com uma discussão que se estendeu durante muitos anos e com contribuições de profissionais de todos os lugares do país e das mais diferentes áreas, a BNCC foi homologada no ano de 2017 e, no ano seguinte teve suas versões finais, até então, disponibilizadas. A BNCC é um documento de caráter normativo para a reelaboração dos currículos de referência das escolas das redes públicas e privadas de todo o país. Nela constam os "conhecimentos essenciais", as competências e as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Com a implementação da BNCC, iniciou-se, também, a inserção do Novo Ensino Médio. Neste projeto, a carga horária anual do estudante ampliou-se de 800 horas para 1000 horas, juntamente com uma nova estrutura curricular organizada contemplando os pressupostos da BNCC. Nessa nova estrutura, o estudante pode optar por assuntos de seu interesse, de acordo com a oferta da escola, por meio dos Itinerários Formativos (Brasil, 2018)

Para além das políticas públicas educacionais propostas nos documentos oficiais, existem, no âmbito da Educação em Ciências, perspectivas curriculares que problematizam a estrutura atual e predominante dos currículos. A Abordagem Temática (AT) é um desses exemplos, a qual busca reestruturar os currículos escolares a partir de temas significativos para os estudantes (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007). Outrossim, visa repensar a programação das disciplinas, sendo, para tanto, necessária uma ruptura com a lógica conceitual atual - em que os conteúdos são organizados com base unicamente nos conceitos científicos.

Trata-se, então, de uma perspectiva que articula, a programação, o planejamento, os temas e os conceitos científicos; sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa, que deve garantir a inclusão da conceituação a que se quer chegar para a compreensão científica dos temas pelo aluno (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007, p. 273).

A AT pode ser realizada de diferentes maneiras, as quais variam de acordo com a forma de escolha do tema. Assim, uma AT pode, em função de algumas características, ser considerada uma Abordagem Temática Freireana (ATF) (Delizoicov, 1991; Silva, 2004; Paniz, 2017), ou Educação CTS (Auler et al., 2005; Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007), ou ainda, uma articulação entre ATF e a Educação CTS (Auler; Delizoicov 2015; Centa, 2015).

Neste trabalho, realiza-se uma AT com viés na Educação CTS. A Educação CTS configura-se como uma perspectiva de reorganização curricular por meio de temas sociocientíficos ou controversos que buscam problematizar criticamente as relações entre as dimensões da tríade CTS.

A utilização de temas como balizador de currículos está presente nos documentos oficiais da educação, a exemplo do Novo Ensino Médio, em especial no contexto dos Itinerários Formativos.

A Educação CTS surge no âmbito educacional a partir de um movimento mais amplo, fora da esfera da educação, mas que buscava repensar o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia (CT) e suas implicações sociais e ambientais, a partir de acidentes nucleares, guerras, uso de armas biológicas e químicas, por exemplo. Esse movimento teve início na América do Norte e na Europa em meados do século XX, chegando ao contexto educacional brasileiro nos anos 70 e 80 (Vaz; Fagundes; Pinheiro, 2009).

A inserção das relações da tríade CTS na estrutura curricular se dá por meio de temas que dão suporte para discussões sobre o avanço da CT e suas consequências para a sociedade e o ambiente. Os temas na Educação CTS podem ser selecionados pelo professor, sendo um assunto que esteja em repercussão na mídia ou temas de interesse dos educandos (Hunsche, 2010). Para Auler (2007, p.1), a Educação CTS tem como finalidade:

[...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

Dessa maneira, entende-se que, por meio de currículo pautado pela Educação CTS, os temas podem apresentar distintas dimensões, isto é, serem trabalhados a partir de aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais. Muitos temas visam discutir questões de Educação Ambiental (EA) e vêm sendo abordados no interior da Educação CTS (Silva; Cavali; Muenchen, 2015). Apesar das duas perspectivas apresentarem dimensões distintas, aproximam-se quando buscam a transformação da realidade a partir de posicionamentos críticos e de tomada de decisão (Strieder et al., 2016). Além disso, ambas possibilitam reflexões sobre as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade e o próprio ambiente. Por isso, necessitam de discussões acerca das questões controversas e sobre possíveis caminhos de intervenção da realidade (Strieder, 2012).

A EA é balizada na teoria crítica do conhecimento, pois compreende o papel da educação em transformar a realidade, a partir da superação das implicações sociais que causam prejuízos ambientais. Além disso, busca refletir acerca das questões atreladas ao consumo e do modelo capitalista vigente (Loureiro, 2006). Maestrelli e Torres (2014) ao refletirem sobre o desenvolvimento de propostas de EA por intermédio de uma perspectiva de AT, salientam que é necessário um trabalho coletivo e interdisciplinar que contextualize os problemas locais/globais, mediante um enfoque crítico e problematizador do conhecimento.

Por fim, sinaliza-se que discussões relacionadas a EA devem ser trabalhadas de modo interdisciplinar, sendo contempladas em todos os níveis e modalidades de ensino, conforme previsto pela Lei 9.795/99 (Brasil, 1999). Neste sentido, a educação CTS tem muito a favorecer na abordagem dessas questões que também podem ser trabalhadas por diferentes óticas, com enfoque nas implicações políticas, sociais e econômicas.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa, de natureza qualitativa (Ludke; André, 1986), busca analisar a implementação de uma proposta balizada na Educação CTS no município de Caçapava do Sul. A proposta foi desenvolvida em uma turma de primeiro ano do Novo Ensino Médio, no Itinerário Formativo

Sustentabilidade, no contexto da disciplina de Impactos sociais e socioambientais. O tema selecionado foi "A Produção Industrial: a mineração em Caçapava do Sul".

A proposta foi organizada a partir da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007), a qual considera a dialogicidade e a problematização como elementos centrais nos processos educativos. Tal dinâmica caracteriza-se por apresentar três momentos com funções específicas e diferenciadas, que se inter-relacionam, denominados de: Problematização Inicial (PI); Organização do conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

O objetivo da PI é problematizar o conhecimento que os estudantes possuem, demonstrando que são insuficientes para compreender uma determinada situação e, portanto, necessitam de novos conhecimentos. Para isso, são apresentadas situações reais que se relacionam aos temas, estimulando os estudantes a expressarem suas percepções. Na OC, são abordados os conteúdos necessários para a compreensão dos temas e da PI. Na AC, o conhecimento que vem sendo incorporado pelo estudante é sistematizado no intuito de analisar e interpretar as situações iniciais problematizadas, bem como outras situações que podem ser compreendidas pelos mesmos conhecimentos abordados (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007).

O Quadro 1 sintetiza o quantitativo de encontros e de aulas, assim como os conhecimentos e as atividades desenvolvidas em cada um dos encontros.

**Quadro 1:** Organização da AT desenvolvida

| 3 MP | Encontro | Nº de aulas | Conhecimentos                                  | Disciplinas                | Atividades                                                               |
|------|----------|-------------|------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1º   | 01       | 01          | O que é mineração?                             | Biologia, Física e Química | Problematizações a partir de imagens                                     |
| 2º   | 02       | 02          | Aspectos históricos da mineração no município  | Biologia e Química         | Roda de conversa a partir de dados e artigos locais                      |
| 2º   | 03       | 02          | Composição química das rochas e dos minerais   | Química                    | Discussões acerca de notícias locais                                     |
| 2º   | 04       | 02          | Ondas e impactos dos explosivos                | Física                     | Explicação teórica e diálogos sobre a detonação e o transporte de rochas |
| 2º   | 05       | 02          | Poluições causadas pela mineração no município | Biologia                   | Pesquisa orientada                                                       |
| 3º   | 06       | 02          | Aspectos positivos e negativos da mineração    | Biologia, Física e Química | Trabalho em grupo para a construção e sistematização de argumentos       |
| 3º   | 07       | 02          | Aspectos positivos e negativos da poluição     | Biologia, Física e Química | Implementação de um júri-simulado                                        |

Fonte: Autoras.

A análise dos dados da AT ocorreu a partir da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes; Galiuzzi, 2016), a qual é organizada a partir de três etapas que são: a unitarização, a categorização e a produção de metatextos. Para a coleta dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos: gravações dos encontros e produções dos alunos.

Assim sendo, na unitarização foram retirados trechos das falas dos estudantes que ajudam a responder ao problema de pesquisa, isto é, "como os pressupostos da educação CTS podem auxiliar no desenvolvimento do tema 'A Produção Industrial: a mineração em Caçapava do Sul' no Itinerário Formativo 'Sustentabilidade'?" Posteriormente, na categorização foram realizados processos de aproximação e distanciamento entre as unidades, a partir da identificação de elementos comuns entre elas. Isso deu origem às categorias emergentes, as quais foram: a) A Cultura do Silêncio e o Conhecimento ingênuo sobre o tema mineração: rupturas necessárias e b)

O desvelar da consciência possível a partir da proposta desenvolvida. Por fim, a última etapa, isto é, a produção de metatexto, corresponde à discussão das categorias, fazendo o uso de algumas das unidades, bem como de referenciais teóricos que ajudam na análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentam-se as categorias, discutindo-as com as atividades desenvolvidas nos encontros e com outros pressupostos teóricos.

### **A cultura do silêncio e o conhecimento ingênuo sobre o tema mineração: rupturas necessárias**

Para iniciar as discussões desta categoria, elencam-se as falas transcritas abaixo. Tais falas, em alguns momentos, evidenciam a falta de conhecimento, em outros, a existência de um conhecimento superficial ou ingênuo sobre as indústrias do município:

Eu sei que existem indústrias de mineração na cidade, mas não sei o que elas produzem (Estudante-01).

O meu pai trabalha nas Caieiras há muitos anos, mas eu nunca fui lá e nem conversei com ele sobre o que a empresa produz e como ocorre essa produção (Estudante-02).

Percebe-se que mesmo a mineradora estando localizada no município, sua produção, sua implicação e sua função não são de conhecimento da população. Isso fica evidente quando os estudantes indicam que apenas sabem da sua existência, mas desconhecem sua atuação ou implicação no município, por exemplo, relacionadas às questões ambientais. Além disso, não desenvolvem argumentos ou posicionamentos sobre isso - o que pode estar atrelado ao conhecimento ingênuo sobre o assunto ou à falta de discussão do tema na escola e pela comunidade. Outras falas se relacionam à questão econômica:

Eu concordo com vocês, mas não podemos desconsiderar a importância que a mineração representa para a economia da nossa cidade. O meu pai e muitos outros trabalham lá e sustentam suas famílias com aquele dinheiro (Estudante-02).

Eu nunca entrei nas indústrias, somente passei na frente. Mas, acredito que são muito importantes, pois geram muitos empregos para a cidade (Estudante-03).

Os estudantes 02 e 03 defendem que a mineradora seja importante para a economia. Há associação, neste primeiro momento, ao aspecto positivo: economia, pode ser consequência do modelo "linear" de desenvolvimento que compreende: Ciência + Tecnologia Riqueza + Bem-Estar-Social (López et al, 2003), em uma visão simplista da CT. De acordo com Auler (2002) a não neutralidade da CT, em especial, os mitos Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas; Perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o Determinismo tecnológico, precisam ser problematizados nas aulas de ciências e devem ser pauta do currículo escolar.

Nessa perspectiva, inserir tais questionamentos em discussões que contemplam a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade vêm se perpetuando como um constante desafio em sala de aula, na medida em que é preciso analisar e compreender profundamente os pontos positivos e os pontos negativos que as atividades industriais geram ao meio ambiente, à saúde e à economia. Incorporar esses elementos nas aulas contribui para que os estudantes possam refletir sobre sua própria realidade, nos problemas existentes nela e propor possíveis meios de superação. Isso está em sintonia com as discussões de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), as quais sinalizam a importância de

uma maior participação dos estudantes em aula para a compreensão do tema em estudo, em um movimento de superação da consciência ingênua atrelada à visão ampliada das relações da CT.

Nesse caminhar, foi problematizada a partir de imagens a história do município com a mineração e o início da exploração na região das Minas do Camaquã. A partir das problematizações realizadas, identificaram-se novas percepções dos estudantes em relação ao local, tais como:

É um lugar lindo! Eu já fui lá algumas vezes, tem lugares abandonados e dizem que lá funcionava uma indústria que extraia ouro (Estudante-02).

Eu conheço as Minas de Camaquã, meu avô trabalhou na mineração das Minas por anos e faleceu devido a problemas de saúde no sistema respiratório, pois ficava dentro da Mina (Estudante-04).

Exatamente, o meu tio trabalhou nas Minas e faleceu pelo mesmo motivo, sentia falta de ar (Estudante-05).

As imagens, apresentadas aos estudantes, proporcionaram o diálogo sobre a história das minas, bem como referente aos possíveis problemas de saúde gerados nos trabalhadores. As falas denotam que os estudantes estabelecem relação entre as doenças e o trabalho nesses locais, todavia, não se posicionam criticamente sobre o porquê de isso acontecer. Isso se evidencia quando os estudantes assumem que o motivo da doença dos seus familiares foi causado por trabalharem nas minas, entretanto, não apontam a falta de equipamentos de segurança, a importância de utilizá-los e, tampouco, se foram fornecidos ou não pelas empresas. Assim, devido aos conhecimentos ingênuos ou superficiais sobre o assunto, percebe-se a importância de abordar as interações entre CTS (Auler; Delizoicov, 2015), assim como as implicações da presença da mineradora ao município.

No final do segundo encontro foram lançados os seguintes questionamentos: *"por que foram encerradas as atividades de mineração nas Minas do Camaquã? Como ficou o pequeno distrito? E os trabalhadores que ali trabalhavam?"* A partir deles foram realizadas importantes reflexões sobre o encerramento da exploração mineral no município.

O que eu sei é que acabou a exploração, porque a empresa faliu e os funcionários não receberam nada. Depois disso, os trabalhadores que moram nas Minas vieram embora para a cidade e aquela região ficou como uma cidade abandonada (Estudante-04).

Ficou uma região abandonada e como poucos moradores e sem nenhum investimento da prefeitura, mas é um lugar bonito, com paisagens lindas (Estudante-01).

É perceptível, a partir das falas dos estudantes, o conhecimento que o encerramento das atividades de mineração, ocorrida em 1996, na região das Minas do Camaquã, resultou no abandono do pequeno distrito, tanto pelos moradores que ali residiam, quanto pelo poder público. No mesmo viés, salienta-se para a falta de assistência aos trabalhadores e suas famílias que viveram e trabalharam por anos naquele local. No entanto, apenas sinalizam a falta de investimento da prefeitura, reforçando a beleza do local, sem fazer referência a outros problemas que podem estar relacionados a isso.

Nas falas notam-se contradições e até mesmo um conformismo no que se refere à preocupação com as consequências da atividade mineradora em detrimento aos benefícios econômicos que ela proporciona para o trabalhador e para o município. Para Strieder e Kawamura (2017, p. 41):

A identificação de contradições e estabelecimento de mecanismos de pressão perpassa o reconhecimento dos propósitos políticos que levaram ao desenvolvimento de determinado produto da CT, a exemplo da exclusão social e/ou da luta de classes; o que implica em um controle social mais amplo. Na educação científica, essa perspectiva comparece, muitas vezes, em propostas e práticas centradas em discussões sobre a implementação de fábricas com ênfase na compreensão das relações de poder presentes e as contradições envolvidas. Nesse caso, por exemplo, participar da decisão de implementação de uma fábrica, mais do que discutir riscos e benefícios e compreender as transformações sociais que trará, envolve entender as relações de poder presentes. Ao identificar essas relações e suas contradições podem ocorrer mecanismos de pressão que, neste caso, representam a participação social.

Os elementos citados pelas autoras demonstram que a discussão e a superação dessas contradições se apresentam como um constante desafio aos educadores que se dispõem a desenvolver tais práticas em sala de aula. Tais desafios também estiveram presentes no quarto encontro, quando foram problematizados com os estudantes a utilização de explosivos na detonação das rochas e no quinto encontro, quando os estudantes realizaram e socializaram uma pesquisa sobre os tipos de poluição que a mineração pode trazer.

Eu já ouvi várias vezes em casa o barulho e minha mãe sempre me fala que é das caieiras, mas eu nunca parei para pensar sobre o assunto (Estudante-03).

Lá fora dá um barulho tão forte que estremece a casa (Estudante-08).

Os relatos dos estudantes ocorreram no quarto encontro, no qual foi discutido a utilização de explosivos na detonação das rochas nas indústrias que produzem calcário na cidade. As observações dos estudantes evidenciam que eles já presenciaram as vibrações advindas do uso dos explosivos, no entanto, nunca tiveram interesse sobre as suas causas. Nesse viés, admite-se que os estudantes apresentam um conformismo e uma passividade acerca de tais acontecimentos, não demonstrando preocupação e interesse em investigar os mesmos.

Sobre esses aspectos, Santos e Auler (2019) destacam que o conformismo relacionado à CT contribui para a passividade social de uma não participação nas tomadas de decisões em relação aos rumos e desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade. No quinto encontro, no momento em que os estudantes realizavam uma pesquisa orientada sobre os tipos de poluições provenientes da mineração, as mesmas percepções novamente foram percebidas, conforme as falas transcritas abaixo.

Quando passamos pelas caieiras, conseguimos perceber muita poeira que parece uma fumaça branca (Estudante-04).

O meu cunhado trabalha na empresa xx e sempre chega em casa com a roupa e os calçados todos brancos e com muito pó, mas ele já está acostumado com isso (Estudante-09).

Nessa perspectiva, pode-se sinalizar que o conformismo presente nos posicionamentos dos estudantes pode estar relacionado às questões financeiras e ao número de ofertas de empregos que essas empresas proporcionam à população Caçapava. Nesse sentido, inserir a educação CTS no currículo escolar é problematizar e criar caminhos para que o estudante possa ter acesso às informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e criar possibilidades para que os mesmos possam avaliar e participar das decisões que fazem parte do seu meio (Bazzo, 1998).

Em síntese, é perceptível a necessidade de ampliação das discussões sobre a instalação de indústrias nos municípios, sobretudo, em Caçapava do Sul – que problematizem as reflexões não

apenas sobre a geração de empregos, mas também sobre os impactos ambientais e sobre a saúde da população. Abordagens pontuais podem gerar uma maior reflexão e criticidade sobre o tema, todavia, são necessárias intervenções que envolvam a comunidade e os gestores públicos do município, a fim de favorecer a superação do conhecimento ingênuo ainda presente na população. Proposições que estão em sintonia com o sinalizado por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), quando citam a importância da superação da consciência ingênua e a promoção de uma consciência crítica. A seguir, apontam-se e discutem-se elementos que contribuíram para uma maior criticidade, a partir do trabalho desenvolvido.

### O desvelar da conscientização possível a partir da proposta desenvolvida

O texto "A riqueza que vem do solo"<sup>1</sup>, retirado de uma página local que discute a mineração na cidade de Caçapava do Sul como um potencial econômico, citando: "a cada árvore que retiramos, plantamos mais três ou cinco novas mudas em outras áreas". Após a leitura, um dos estudantes opina *"na minha opinião isso não acontece de verdade"* (Estudante-06).

Nesse viés, o texto supracitado acima abarcava problematizações sobre a relação direta entre a mineração, a economia e o meio ambiente, as quais proporcionaram aos estudantes refletir de maneira mais profunda sobre as questões, tal como pode ser visto abaixo:

E como vamos saber se ocorre a fiscalização que ele relata na entrevista? (Estudante-02).

Na minha opinião, muitas vezes, até a fiscalização pode se "vender" pela questão econômica que a mineração traz para o município (Estudante-07).

Eu nunca parei para pensar sobre todos estes tipos de poluições e nem mesmo que estas poderiam ser evitadas ou minimizadas pelas indústrias (Estudante-02).

A partir das proposições observadas foi proposto um júri-simulado sobre a possível instalação da empresa Votorantim Metais<sup>2</sup> na região das Minas das Camaquã que está em discussão no município desde o ano de 2018. Para tal, a turma foi dividida, por meio de um sorteio, em dois grupos, um grupo organizou argumentos a favor e o outro grupo argumentos contra a vinda da empresa para a região.

Na construção dos argumentos, além da utilização dos conhecimentos discutidos em sala de aula sobre o tema em foco, os estudantes procuraram os outros professores de diferentes áreas e fizeram questionamentos aos mesmos no formato de uma entrevista. O diálogo realizado com os professores trouxe importantes contribuições para a construção de argumentos e para um aprofundamento do tema, conforme as falas que seguem:

Eu gostei muito de entrevistar o professor xx, pois ele nos trouxe uma visão política e ambiental e deixou claro o seu posicionamento contra a instalação da empresa (Estudante-01).

A professora xx por ser bióloga, criticou muito o projeto da Votorantim, ela nos fez pensar sobre a pecuária daquela região e também das águas do rio Camaquã que podem ser poluídas (Estudante-04).

Fiquei impressionada, o professor xx é a favor e trouxe argumentos utilizando a importância dos produtos obtidos a partir dos minerais no nosso cotidiano, o

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.farrapo.com.br/noticias/2/20381/Riqueza-que-vem-do-solo.html>

<sup>2</sup> A Votorantim Metais é uma empresa minero-metalúrgica com sede no Brasil e atuação no mercado global de metais não-ferrosos e mineração. Salienta-se que as discussões sobre a possível instalação da empresa ainda estão em pauta nos órgãos públicos responsáveis e na comunidade.

investimento da empresa nas pesquisas já desenvolvidas que apresentam um cuidado aos aspectos ambientais (Estudante-07).

No momento da realização do júri-simulado, os estudantes demonstraram-se envolvidos e participativos na defesa dos argumentos elaborados a partir das pesquisas desenvolvidas com os professores. Assim, percebe-se que os estudantes assumiram o papel de protagonistas do processo educativo, haja vista que realizaram pesquisas, estudaram sobre os projetos de mineração do município e construíram argumentos sobre as implicações hídricas e na pecuária – outra importante atividade econômica em Caçapava do Sul. No Quadro 2, apresentam-se os principais argumentos defendidos pelos estudantes.

**Quadro 2:** Principais argumentos desenvolvidos pelos estudantes

| <b>A favor</b>                                                                                 | <b>Contra</b>                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Geração de mais de 400 empregos                                                                | Metade dos empregos serão de mão de obra especializada que virão de outras cidades |
| Crescimento da economia do município                                                           | Ameaça a pecuária local                                                            |
| Visibilidade e desenvolvimento turístico da região                                             | Degradação da paisagem local                                                       |
| Utilização dos metais extraídos em materiais que utilizamos no dia a dia                       | O projeto da empresa apresenta muitas dúvidas sobre a proteção ambiental           |
| O projeto da empresa prevê os cuidados ambientais necessários e recuperação das áreas afetadas | Ameaça à saúde do trabalhador e da população local                                 |

Fonte: Autoras.

De acordo com o elencado no Quadro 2 são destacados alguns elementos mencionados pelos estudantes em suas argumentações. Diante das referidas proposições, percebe-se que o movimento a uma consciência possível pode estar atrelado ao estudante assumir o papel de sujeito do processo de ensino e aprendizagem. Esse aspecto não minimiza o papel do educador no processo educativo, pois entende-se que o estudante:

[...] tem interesse no que lhe está sendo proposto como conteúdo a ser aprendido? Será que desperta sua curiosidade, justifica com o prazer final o esforço de aprender? Será que ele pode entender as relações entre os tópicos, ou está somente adestrado para decorar palavras e procedimentos sem significado, que serão rapidamente esquecidos, até por falta de uso? Reconhecer o aluno como foco da aprendizagem significa considerar que os professores têm um papel importante de auxílio em seu processo de aprendizagem [...] (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011, p.125).

Ademais, a partir da proposta desenvolvida identificou-se uma maior preocupação com as questões relacionadas à saúde e ao meio ambiente (Estudante-02). Além disso, os estudantes demonstraram perceber mais criticamente como os interesses dominantes determinam como a sociedade é organizada (Estudante-02 e 06).

Ninguém está interessado na saúde do trabalhador e nas consequências ao meio ambiente. A maioria das pessoas pensam na **quantidade de empregos** que aquela empresa vai trazer para a cidade, por isso muitas pessoas defendiam a instalação da Votorantim nas Minas do Camaquã (Estudante-02, grifo nosso).

Eu sei que qualquer indústria gera problemas no meio ambiente, mas **a população nunca é ouvida**, o que **prevalece é os interesses políticos** que **geram empregos** para a cidade e também **novos impostos** (Estudante-06, grifo nosso).

A fala do estudante-06 vai ao encontro das ideias de Freire (1987), quando o autor caracteriza a ausência da participação da população em decisões “democráticas” como a Cultura do Silêncio. Esta última, pode configurar-se como obstáculo para a superação da não neutralidade da CT. Por tudo isso, destaca-se a importância de aproximar o mundo-escola do mundo-vida (Muenchen, 2006), trazendo para dentro da sala de aula elementos vividos pelos estudantes em suas realidades, problematizando as contradições sociais e possibilitando um novo olhar sobre o seu universo existencial. Tudo isso, pode contribuir para a superação da Cultura do Silêncio e para o desenvolvimento de uma Cultura da Participação.

Os estudantes conseguiram compreender algumas contradições presentes em sua realidade. Isto é explícito em suas falas, quando reconhecem que as questões econômicas (como geração de empregos) se sobrepõem aos impactos gerados ao meio ambiente e à saúde. Todavia, ainda fica evidente uma postura fatalista, quando assumem, por exemplo, que a “*população nunca é ouvida*”, assim, a unidade temática desenvolvida a partir da perspectiva da AT, parece não ter sido suficiente para despertar o engajamento dos estudantes em querer transformar essa realidade. Centa (2015), ao investigar as compreensões dos estudantes sobre a CT na implementação da unidade temática aqui discutida sinaliza que uma das lacunas do planejamento se relaciona com as problematizações realizadas, tendo-se em vista, que as mesmas não propiciaram uma ampliação da curiosidade. Por isso, podem ser caracterizadas mais como perguntas e não como problematizações (Muenchen, 2010). Desse modo, percebe-se como importante que outras intervenções sejam realizadas, a fim de superar as lacunas identificadas neste estudo.

Ao analisar os fragmentos dos estudantes, percebe-se relação com o que Freire denomina de consciência possível. Freire (1987) argumenta que podem existir níveis diferentes de consciência em cada sujeito, as quais estão intimamente relacionadas ao seu contexto de vida. O autor discute duas principais, as quais são: a consciência real efetiva e a consciência máxima possível. Milli (2019) incorpora um outro nível de consciência, denominado de: consciência possível. A consciência real efetiva refere-se a uma percepção limitada do meio, isto é, podem existir situações e questões que foram naturalizadas pelos sujeitos e, por isso, não conseguem perceber as contradições que as envolvem. O segundo nível, é a consciência possível, a qual está atrelada à capacidade dos sujeitos de identificarem situações problemas e de se questionarem, no entanto, nesse nível ainda não alcançaram a emancipação necessária para gerar a transformação de sua realidade. Por fim, no outro nível de consciência, sendo essa a consciência máxima possível, os sujeitos identificam as contradições sociais e estão comprometidos com a sua superação, na busca de melhorias significativas da realidade. Por tudo isso, percebe-se que a proposta possibilitou o despertar da consciência possível, todavia, o ideal seria a consciência máxima possível, no entanto, reconhece-se que tal nível de conscientização exige tempo, um trabalho coletivo e sistemático, preferencialmente, envolvendo a comunidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o problema de pesquisa: “Como os pressupostos da educação CTS podem auxiliar no desenvolvimento do tema ‘A Produção Industrial: a mineração em Caçapava do Sul’ no Itinerário Formativo ‘Sustentabilidade?’”, percebe-se, de acordo com os resultados apresentados e discutidos nas categorias analíticas, o *como* - ou seja, a maneira que os pressupostos da educação CTS puderam auxiliar no desenvolvimento do referido tema - vincula-se com elementos relacionados aos pressupostos da CTS, a exemplo da não neutralidade da CT e da cultura de participação, e, outro mais fortemente associado aos pressupostos da AT como um todo, no que concerne à relevância dos conhecimentos científicos para a compreensão do tema, dimensão característica da AT, na qual a CTS se insere.

As dimensões/elementos da Educação CTS que emergiram no processo de análise do corpus foram, a cultura do silêncio e o conhecimento ingênuo, que estão intrinsecamente relacionados com a problematização da não neutralidade da Ciência e Tecnologia e, dos seus vieses - Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas; Perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o Determinismo tecnológico. Pode-se delinear um paralelo entre as discussões apresentadas na categoria "A cultura do silêncio e o conhecimento ingênuo sobre o tema mineração: rupturas necessárias" com a necessidade de abordagens sobre a não neutralidade da CT, não somente no âmbito das produções, no caso do tema estudado, sobre as atividades das mineradoras, assim como, sobre a necessidade desta produção mineral e seus impactos ambientais e sociais. E, vinculado a isto, insere-se a dimensão da participação social, que também é um dos fundamentos de CTS que necessita ser ampliado. A ampliação da cultura de participação social e discussões sobre a não neutralidade da CT necessitam ser trabalhadas em sala de aula, mas para além das práticas, ou seja, que sejam demandas do currículo escolar.

Na categoria "O desvelar da consciência possível a partir da proposta desenvolvida" percebe-se que a dimensão da participação social encontra-se entrelaçada com as discussões sobre a conscientização - categoria freireana - entretanto, pode perceber que a partir da abordagem do tema foi possível criar situações para diálogo/problematização na perspectiva da superação da Cultura do Silêncio, do conhecimento ingênuo - vinculados a uma percepção de neutralidade da ciência - ao rumo de um desvelamento da consciência possível, da participação social e do ser mais.

No que concerne sobre a importância dos conhecimentos da área para a compreensão do tema, essa discussão é ampla, profunda, mas também emergente no contexto da AT. A AT tem um de seus pilares fundamentados na educação libertadora de Paulo Freire, em que a rigorosidade metódica é um de seus princípios, ou seja, a compreensão do tema, que é mais amplo e mediador do processo de ensino aprendizagem, dá-se por meio dos estudos dos conteúdos escolares. Com isso, na AT, os conceitos científicos são subordinados aos temas, mas indispensáveis para sua compreensão (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007).

Dessa forma, tendo em vista que os Itinerários Formativos compõem uma dimensão curricular mais flexível/diversificada, entende-se que esse espaço pode ser um potencial para que essas discussões sobre a não neutralidade da CT e sobre a cultura de participação ocorram. Assim, sinaliza-se, por fim, que a Educação CTS é uma perspectiva teórica-metodológica curricular possível para balizar práticas no contexto dos Itinerários Formativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

AULER, D., *et al.* Transporte particular X Coletivo: intervenção curricular pautada por interações entre ciência-tecnologia-sociedade. **Ensenanza de la Ciencias**, n. extra, VII congresso, 2005.

AULER, D; BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**. v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

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

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e 11.494, de 20 de junho de 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm). Acesso em: 18 de jun. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular,** 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

BRASIL. Presidência da República (Casa Civil). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>. Acesso em: mar. 2018

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br>. Acesso em: 11 de jan de 2021.

CENTA, F. G.; **"Arroio Cadena: Cartão postal de Santa Maria?"**: Possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da Abordagem Temática. 2015. 201 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e métodos. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições.** 1991. 219 p. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: FEUSP, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HERNANDES, P. R. A reforma do Ensino Médio e a produção de desigualdades na educação escolar. **Educação,** Santa Maria, v. 44, 2019.

HUNSCHKE, S. **Professor fazedor de currículos:** desafios no estágio curricular supervisionado em ensino de Física. 2010. 144 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN, J. L.; MARTÍN G. M.; OSORIO, C. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Madrid, 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da Educação Ambiental.** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAESTRELLI, S. R. P.; TORRES, J. R. Abordagem Temática Freireana: uma concepção curricular para a efetivação de atributos da Educação Ambiental Escolar. **Revista e-Curriculum,** São Paulo, n.12 v. 2, p.1391-1417, maio/out. 2014.

MILLI, J. C. L. **A Investigação Temática à luz da Análise Textual Discursiva:** em busca da

superação do obstáculo praxiológico do silêncio. 2019. 134p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3 ed., Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MUENCHEN, C. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS**: desafios a serem enfrentados na EJA. 2006. 129 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

PANIZ, C. M. **O PIBID como política articuladora na construção de currículos críticos**: o trabalho desenvolvido no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Santa Maria: UFSM, 2017.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Referencial Curricular Gaúcho** – Ciências da Natureza, Porto Alegre, 2018.

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: aprofundando a compreensão de participação social no contexto educacional brasileiro. **Ingatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 413-429, 2019.

SANTOS, W. L. P. Contextualização do Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov., p. 1-12, 2007.

SILVA, L. F.; CAVALARI, M. F.; MUENCHEN, C. Compreensões de pesquisadores da área de ensino de física sobre a temática ambiental e as suas articulações com o processo educativo. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 283-307, maio-ago, 2015.

SILVA, K. C. R.; BOUTIN, A. C. Novo Ensino Médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Educação**, Santa Maria, v. 43, n. 3, p. 521-534, jul./set. 2018.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica**: das falas significativas às práticas contextualizadas. 2004. 539 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004, 539 p.

STRIEDER, R. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos em perspectiva. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B. et al. Educação CTS e Educação Ambiental: Ações na Formação de Professores. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 57-81, 2016.

STRIEDER, E. B.; KAWAMURA, M. R. B. **Educação CTS**: parâmetros e propósitos brasileiros. Alexandria: R. Educ. Ci. Tec., Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27-56, maio. 2017.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, 2009.

ZANON, G.; PAULI, E. D. N.; ALBARNAZ, L. D. T. Mineração de calcário na cidade de Caçapava do

Sul-RS: impactos ambientais e medidas mitigadoras. **Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE**, Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2018.



Revista  
Ciências & Ideias