



## **Mobilização do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade e das Questões Sociocientíficas sob lentes Freireanas na relação estabelecida entre universidade-escola**

**Mobilization of the Science-Technology-Society movement and Socio-Scientific Issues under a Freirean lens in the relationship established between university-school**

**Movilización del movimiento Ciência-Tecnología-Sociedad y las Cuestiones Sociocientíficas bajo una lente freireana en la relación que se establece entre universidad-escuela**

**Joao Paulo Fernandes**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)  
joao.fernandes@cefet-rj.br  
<https://orcid.org/0000-0001-9987-8312>

**Juliana Mesquita de Medeiros Dias**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)  
juliana.mesquita@aluno.cefet-rj.br  
<https://orcid.org/0009-0003-4218-3722>

**Jonathan Bull Ribeiro da Silva**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)  
Jonathan Bull Ribeiro da Silva  
<https://orcid.org/0009-0000-6876-6115>

**Bruna Karl Rodrigues da Silva**

Instituto NUTES-UFRJ  
brunakarl@outlook.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9543-763X>

**Marcília Elis Barcellos**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)  
marcilia.barcellos@cefet-rj.br  
<https://orcid.org/0000-0002-5042-2311>



### Resumo

Apresentamos uma pesquisa realizada no contexto brasileiro inserida no projeto “Futurando com ciência”, cujas ações desenvolvidas no ambiente escolar estavam centradas na discussão do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 que discute aspectos relativos à ação climática em nível local e global. Nosso objetivo foi analisar o processo de colaboração estabelecido entre universidade e escola de Educação Básica no contexto do planejamento e desenvolvimento de ações escolares da Nova Educação de Jovens e Adultos (NEJA). Por meio do referencial teórico-metodológico da Análise Crítica do Discurso (ACD), discorreremos sobre aspectos históricos, culturais, sociais e políticos das mudanças climáticas, e articulamos esta discussão com a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), as Questões Sociocientíficas (QSC) e a educação popular no contexto da NEJA. Os resultados e as discussões consideraram falas de professores e alunos da escola básica e da universidade que são analisadas sob lentes das categorias analíticas da intertextualidade, da representação de eventos e atores sociais e da modalidade, buscando ressaltar o processo que nos levou à identificação da situação limite que surgiu na busca temática. As considerações finais destacam a potencialidade de se trabalhar as QSC e a perspectiva CTS, sobretudo ao enfatizarmos os efeitos da busca genuína pelo tema gerador, em um processo que significou o tema das mudanças climáticas na transformação dos sujeitos, sejam eles educadores ou educandos.

**Palavras-chave:** Relação Universidade-Escola; Horizontalidade; Ciência-Tecnologia-Sociedade; Questões Sociocientíficas.

### Abstract

We present research carried out in the Brazilian context as part of the “Futurando com Ciência” project, whose actions developed in the school environment were centered on the discussion of Sustainable Development Goal 13, which discusses aspects related to climate action at a local and global level. Our objective was to analyze the collaboration process established between university and basic education school in the context of planning and developing school actions of the New Education for Youth and Adults (NEJA). Using the theoretical-methodological framework of Critical Discourse Analysis (CDA), we discuss historical, cultural, social and political aspects of climate change, and we articulate this discussion with the Science-Technology-Society (CTS) perspective, Socioscientific Issues (QSC) and popular education in the context of NEJA. The results and discussions considered speeches from teachers and students from basic schools and universities, which are analyzed through the lens of the analytical categories of intertextuality, representation of events and social actors and modality, seeking to highlight the process that led us to identify the situation limit that emerged in the thematic search. The final considerations highlight the potential of working on the QSC and the CTS perspective, especially when we emphasize the effects of the genuine search for the generating theme, in a process that meant the theme of climate change in the transformation of subjects, whether they are educators or students.

**Keywords:** University-School Relationship; Horizontality; Science-Technology-Society; Socioscientific Issues.



## Resumen

Presentamos investigaciones realizadas en el contexto brasileño como parte del proyecto “Futurando com Ciência”, cuyas acciones desarrolladas en el ámbito escolar se centraron en la discusión del Objetivo de Desarrollo Sostenible 13, que discute aspectos relacionados con la acción climática a nivel local y global. Nuestro objetivo fue analizar el proceso de colaboración establecido entre la universidad y la escuela de Educación Básica en el contexto de la planificación y desarrollo de acciones escolares de la Nueva Educación para Jóvenes y Adultos (NEJA). Utilizando el marco teórico-metodológico del Análisis Crítico del Discurso (ACD), discutimos aspectos históricos, culturales, sociales y políticos del cambio climático, y articulamos esta discusión con la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), Cuestiones Sociocientíficas (QSC) y educación popular en el contexto de NEJA. Los resultados y discusiones consideraron discursos de docentes y estudiantes de escuelas básicas y universidades, los cuales son analizados a través del lente de las categorías analíticas de intertextualidad, representación de eventos y actores sociales y modalidad, buscando resaltar el proceso que nos llevó a identificar la situación. Límite que surgió en la búsqueda temática. Las consideraciones finales resaltan el potencial de trabajar la perspectiva QSC y CTS, especialmente cuando enfatizamos los efectos de la búsqueda genuina del tema generador, en un proceso que significó el tema del cambio climático en la transformación de los sujetos, ya sean educadores o estudiantes.

**Palabras clave:** Relación Universidad-Escuela; Horizontalidad; Ciencia-Tecnología-Sociedad; Cuestiones sociocientíficas.

## Introdução

Apresentamos uma pesquisa realizada no contexto brasileiro inserida no projeto “Futurando com ciência”, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A presente pesquisa tem por objetivo analisar o processo de colaboração estabelecido entre universidade e escola de Educação Básica no contexto do planejamento e desenvolvimento de ações escolares da Nova Educação de Jovens e Adultos (NEJA).

O tema escolhido para o desenvolvimento das ações em sala de aula estava centrado na discussão sobre Crises Climáticas a partir das tragédias ocorridas em nível local e global, buscando uma aproximação com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 que discute aspectos relativos à ação climática. Tais temas foram pautados teoricamente na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e na abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC).

No presente trabalho analisamos o processo de planejamento das ações de ensino-aprendizagem, antes, durante e depois do que acontece na sala de aula. Nossa equipe era composta por professores da universidade e professores da formação de diversos campos disciplinares. Nosso objetivo nesta etapa foi acompanhar e analisar todo o processo de construção discursiva por meio das vídeo gravações ao longo dos encontros de planejamento que se deram de forma dialógica com a prática de ensino-aprendizagem. O referencial teórico-metodológico pautado na Análise Crítica do Discurso (ACD) (Resende & Ramalho, 2006; Fairclough, 2001) nos auxiliou a organizar e estruturar os aspectos relevantes para tal investigação.



Pesquisas na área de educação apontam que se faz necessário atuar junto às escolas com professores da Educação Básica e superior, estudantes de licenciaturas e estudantes da Educação Básica de forma colaborativa tanto no que se refere às ações pedagógicas quanto à pesquisa (Nacarato, 2016). Partimos do princípio de que a relação universidade e escola básica tem um papel fundamental na melhoria educacional e estabelecer tais diálogos é fundamental para atingir esse objetivo (Pimenta, 2002).

Nosso cenário empírico é uma escola da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro, Brasil, localizada no Município de Petrópolis. A escola oferece o curso de ensino médio regular (manhã e noite), ensino médio integral profissionalizante (Técnico em Administração Concomitante ao ensino médio regular) e a NEJA no turno da noite. Segundo o censo escolar de 2021, a escola possui aproximadamente 700 alunos.

A escola dispõe uma boa infraestrutura para a quantidade de alunos matriculados em seus três turnos, com: salas de aulas, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de ciências, quadra de esportes coberta, cozinha, biblioteca, sala de leitura, banheiro fora do prédio, banheiro dentro do prédio, banheiro adequado à alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, banheiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto, pátio descoberto, área verde, alimentação para os alunos, água filtrada, água da rede pública, energia da rede pública, esgoto da rede pública, lixo destinado à coleta periódica, acesso à Internet banda larga. A escola também possui alguns equipamentos, como TV, DVD, projetor multimídia (Datashow), fax, câmera fotográfica e carrinho para transportar a TV para as salas. Todos os locais descritos possuem acessibilidade arquitetônica e as demais áreas da escola também.

O processo de planejamento para as ações em sala de aula tinha como objetivo discutir, elaborar e desenvolver ações em sala de aula para uma turma do turno noturno no contexto da NEJA. A proposta de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Governo do Estado do Rio de Janeiro para o Novo Ensino Médio se apresenta em consonância com a Lei no 13.415/2017 que altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e preconiza que os Currículos do Ensino Médio sejam compostos por itinerários formativos ofertados por diferentes composições curriculares, que poderão ser selecionados conforme a diversidade e o interesse local.

Participaram do processo de planejamento e implementação das ações em sala de aula professores da Educação Básica da rede pública de ensino do Estado do Rio de Janeiro e professores em formação de diferentes campos disciplinares (Física, Matemática, História, Geografia). O grupo se reuniu semanalmente, mesmo antes do início e ao longo do primeiro semestre letivo de 2023, para desenvolver o planejamento da disciplina, avaliar e discutir as ações desenvolvidas ao longo de sua implementação.

## Referencial Teórico-Methodológico

Nesta pesquisa nos filiamos, metodologicamente, à Análise do Discurso desenvolvida por Fairclough (2001). A Análise Crítica do Discurso – ou Análise de Discurso Crítica, a depender do



referencial utilizado e da tradução – é uma abordagem teórico-metodológica para o estudo da linguagem nas sociedades contemporâneas que tem atraído cada vez mais pesquisadores, não só da Linguística Crítica, seu campo de origem, mas também das Ciências Sociais (Resende & Ramalho, 2006).

Segundo Magalhães (2005), o termo “Análise de Discurso Crítica” foi criado pelo linguista britânico Norman Fairclough da Universidade de Lancaster em no ano de 1985 e em termos de filiação disciplinar, pode-se afirmar que a ACD confere continuidade aos estudos convencionalmente referidos como Linguística Crítica, desenvolvidos na década de 1970, na Universidade de East Anglia, na Inglaterra. Estas duas vertentes da Análise de Discurso, historicamente pertencem a ramos distintos do estudo da linguagem.

Uma pesquisa que adota a ACD como referencial teórico-metodológico precisa seguir um enquadre composto por 5 passos principais: (i) definição de um problema social, que consiste na observação das estruturas de poder e das distribuições desiguais de recursos na sociedade, além da preocupação com as formas pelas quais discursos particulares podem ser concebidos como universais; (ii) identificação de obstáculos para que o problema seja superado, sendo este passo dividido em três processos: (ii.1) análise de conjuntura, que identifica quais são as práticas sociais envolvidas no problema social; (ii.2) análise da prática particular, que se preocupa com o entendimento das relações existentes entre o discurso e os outros momentos da prática; e (ii.3) análise do discurso, que analisa discursos, gêneros e vozes por meio do texto e da prática social; (iii) função do problema na prática, que consiste em analisar não somente as instâncias de poder existentes no discurso, como também as suas implicações nas práticas social e discursiva; (iv) identificação dos possíveis modos de superação dos obstáculos, que se propõe a desenvolver as viabilidades de superação dos obstáculos identificados na análise de conjuntura; e, por fim, (v) reflexão sobre a análise, que é o momento em que o pesquisador, por meio de suas reflexões, alcança como resultado uma pesquisa de natureza crítica (Resende & Ramalho, 2006).

Seguindo este enquadre teórico, inicialmente delimitamos como problema social da pesquisa: a tragédia socioambiental ocorrida em Petrópolis/RJ e as inações de instâncias governamentais em nível brasileiro para o enfrentamento de acontecimentos históricos intensificados pelas mudanças climáticas. Sua representação semiótica encontra-se em discursos relativos às vivências de alunos e professores na cidade e que ressaltam as dimensões científica, política, econômica, ambiental, cultural etc. dos desastres provocados pelas mudanças climáticas. Vale ressaltar que estas discussões não aconteceram somente em âmbitos microssociais, como é o caso de Petrópolis/RJ. A problemática das mudanças climáticas acontece em nível global, por isto, ao longo de nossas práticas docentes, também priorizamos a abordagem de eventos sociais que estivessem em escalas macrossociais.

Nossa análise de conjuntura envolveu estabelecer relações entre as práticas sociais que permeiam o problema social. São elas: (i) o movimento CTS e suas implicações no exercício da cidadania, além das QSC e a mobilização de discussões relativas aos aspectos éticos e morais de temáticas controversas e do letramento científico crítico; e (ii) a premissa da horizontalidade nas relações existentes entre universidade e escola e das perspectivas da Educação popular



alinhadas a EJA com referência aos trabalhos desenvolvidos por Paulo Freire em sua obra “Pedagogia do Oprimido”.

## Análise da Conjuntura

### A relação entre a universidade e a escola de Educação Básica

Ressaltamos que no Brasil, a discussão a respeito de perspectivas de análise sobre a formação de professores que superavam uma abordagem dicotômica entre a formação acadêmica e a prática da docência na Educação Básica ganhou fôlego a partir dos anos 1990. Nesse contexto, destacaram-se investigações que tinham como proposta analisar o papel do professor da Educação Básica, seu desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional. Esse processo foi considerado uma “virada” nas pesquisas da área, ao passarem a reconhecer e considerar os saberes construídos pelos professores (Nunes, 2001).

Pimenta (2002) destaca que a construção coletiva de saberes é realizada no local de trabalho, ou seja, na escola e mediada por ações de caráter colaborativo. É nesse momento, em que a universidade vai à escola, que é percebido que se sabe pouco dela. Foi a partir dessa afirmação que chegamos no espaço escolar mobilizando professores em exercício e futuros professores em um pensar coletivo para com o objetivo de construir coletivamente as ações para a sala de aula.

Ao construir as propostas de intervenção, partimos do pressuposto de que é preciso promover uma escuta atenta juntos as escolas e suas demandas de formação é um aspecto de extrema relevância, principalmente, por sua efetiva participação e apropriação nos princípios propostos na formação inicial e continuada de professores.

Entendemos que o trabalho colaborativo vai além da escola e da universidade, envolve também a comunidade em que a escola está inserida, integrando, principalmente, os estudantes da Educação Básica nesse processo.

Ao refletir sobre como todo esse processo pode contribuir para melhor entender aspectos teóricos na construção do ensino-aprendizagem destacamos que tais ações colaborativas se constituem como um espaço fértil de inflexões da própria prática docente e da pesquisa:

Os professores desempenham um importante papel na produção e estruturação do conhecimento pedagógico porque refletem, de uma forma situada, na e sobre a interação que se gera entre o conhecimento científico e a sua aquisição pelo aluno, refletem na e sobre a interação entre a pessoa do professor e a pessoa do aluno, entre a instituição escola e a sociedade em geral. Desta forma, têm um papel ativo na educação e não um papel meramente técnico que se reduza à execução de normas e receitas ou à aplicação de teorias exteriores à sua própria comunidade profissional (Alarcão, 2005, p. 176).

Iniciativas como essas podem ajudar a desconstruir a ideia de que a pesquisa realizada na universidade não chega ao espaço escolar, a partir de uma concepção de que a escola é um



espaço de experimentação ou de aplicação de propostas herméticas desenvolvidas no campo acadêmico. Pensamos que desconstruir essa visão é um ponto central e contribuir no processo de reflexão do professor da Educação Básica e, indo além, oferecendo-lhe um protagonismo que é fundamental:

Os professores da escola básica são capazes de refletir sobre suas práticas, formular questões sobre o cotidiano de suas salas de aula e buscar respostas a esses desafios, sistematizando experiências e produzindo saberes. No entanto, não se trata apenas de dar esse status de pesquisador aos professores da escola básica: é importante reconhecê-los também como pesquisadores, inserindo-os em eventos científicos nos quais possam realizar palestras, participar de mesas redondas e socializar seus trabalhos (Nacarato, 2016, p. 702).

É preciso priorizar o desenvolvimento de propostas didáticas que dialogam com os conhecimentos e experiências dos alunos, articulando os aspectos contextuais, interdisciplinares e que se remetem a situações relacionadas ao cotidiano do aluno. Pensamos que este desenho contribui na construção de novas parcerias entre a formação de professores, pesquisadores e docentes da Educação Básica, visando ao desenvolvimento de atividades pedagógicas que promovam o letramento científico (Silva & Sasseron, 2021; Torres & Solbes, 2018, Valadares, 2020) e a abordagem de QSC em sala de aula (Sadler, 2004).

### **A abordagem de QSC no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) com inspirações freirianas na promoção de uma formação cidadã**

Entendemos que práticas educativas que promovam a formação para a cidadania possam proporcionar mais oportunidades de engajamento social, tornando a população cada vez mais consciente dos problemas em dimensão global, capacitando-a para exercício da cidadania.

Reis e Galvão (2008) reforçam a ideia de que a discussão de questões sociocientíficas não está dissociada da perspectiva teórica baseada na Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), principalmente quando pensamos em abordagens de natureza controversa, introduzindo, assim, a dimensão moral e ética na construção e desenvolvimento de práticas pedagógicas.

A história e da parte eurocêntrica e moderna da humanidade é marcada pelo desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento. Nesse contexto, destaca-se que o conhecimento científico foi fundamental para a melhoria da qualidade e expectativa de vida de uma parcela considerável dos indivíduos por meio de avanços tecnológicos, como no desenvolvimento de medicamentos e procedimentos na área da Medicina e Radiologia, mas também trouxe impactos negativos e questionáveis, notadamente na área ambiental.

Entendendo que nossa realidade é muito permeada por essas questões, torna-se necessário que os estudantes se relacionem com a cultura científica de forma crítica para que possam integrar os conhecimentos científicos à tecnologia, à ética, à política e às várias culturas de forma participativa.



Auler e Delizoicov (2006) desenvolveram o enfoque CTS por meio dos pressupostos teóricos educacionais de Paulo Freire, também definido como uma abordagem humanística freiriana. Segundo os autores, esses pressupostos estão fortemente enraizados na América Latina e no Continente Africano, para além de uma abordagem baseada em habilidades e competências.

A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que, hoje, encontram-se imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. Freire entende como uma questão ética a constituição de uma sociedade mais democrática, sendo, para tal, necessária a superação da “cultura do silêncio” (Auler & Delizoicov, 2006, p. 3).

Auler e Delizoicov (2006) buscam a sistematização dos parâmetros curriculares, que pode ser realizada a partir da articulação da perspectiva humanística freiriana e o enfoque CTS. Constatou-se que essa articulação estimula a participação da população nos processos de democratização e nas decisões em temas sociais envolvendo a Ciência e a Tecnologia. Segundo os autores, o objetivo do enfoque CTS contém elementos comuns à matriz teórico e filosófica adotada pelo educador brasileiro e:

Entende-se que, para uma leitura crítica da realidade do “mundo”, pressuposto freiriano, torna-se, cada vez mais fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está crescentemente vinculada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializado para ações no sentido de sua transformação, considera-se fundamental a problematização (categoria freiriana) de construções históricas realizadas sobre as atividades científico-tecnológicas, 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 de nossas investigações, parecem estar exercendo, dentre outras coisas, efeito paralisante, tal qual mitos, aspecto denunciado por Freire (Auler & Delizoicov, 2006, p. 4).

A visão Freiriana do enfoque CTS nasce no contexto educacional brasileiro, tendo como pressupostos: a problematização e o exercício de uma análise crítica sobre a realidade-problema, com o objetivo de transformar, social e politicamente, o indivíduo e a sua situação. O foco principal é uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, na qual o diálogo começaria a partir da reflexão das contradições básicas da situação existencial. É nessa reflexão que o diálogo permite a educação para a prática da liberdade (Santos, 2008).

É importante destacar a preocupação de autores brasileiros, no desenvolvimento de atividades pautadas na perspectiva CTS, com a articulação de questões morais e éticas, nas discussões que envolvem aspectos da Ciência e a Tecnologia. Dentre estas abordagens, podemos citar a perspectiva Freiriana de Auler e Delizoicov (2006), e a visão humanística que também prioriza



tais aspectos e que é desenvolvida por Santos (2008), que inicialmente discute sobre os aspectos sociocientíficos como um primeiro movimento para mobilizar a discussão sobre questões sociocientíficas no contexto educacional brasileiro.

A abordagem de questões sociocientíficas refere-se a uma estratégia pedagógica em aspectos que priorizem o letramento científico (Sadler, 2004; Zeidler, Sadler & Holmes, 2005) e foi essa abordagem que nos orientou no desenvolvimento das ações em sala de aula. Pensamos que a abordagem de questões sociocientíficas (QSC) podem auxiliar também na construção de atividades pedagógicas que priorizem a articulação das dimensões – científica, tecnológica, socioambiental, política, econômica, ética, moral e cultural – e com isso promover o letramento científico-tecnológicos (Herman, Zeidler & Newton, 2018).

A abordagem dos temas sociocientíficos pode ser feita, ainda, de maneira que os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais, relativos à Ciência e à Tecnologia, possam contemplar conteúdos problematizados culturalmente. Isso significa que, nesse caso, eles não são explorados necessariamente como perguntas controversas ou como temas do currículo, mas sim como processo constante de reflexão sobre o papel social da Ciência (Santos & Mortimer, 2009). Ainda segundo os autores:

A introdução de temáticas ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais, relativas à ciência e à tecnologia, tem sido recomendada em currículos com ênfases em Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS (Santos & Mortimer, 2000), os quais possuem como principal objetivo a formação para a cidadania (Aikenhead, 2006; Santos & Schnetzler, 1997). Essas questões têm sido geralmente denominadas sociocientific issues (SSI) que podem ser traduzidas por abordagens sociocientíficas ou temas sociocientíficos (Santos & Mortimer, 2009, p. 2)

Podemos perceber que a abordagem da QSC está inserida no contexto de uma educação voltada para uma formação cidadã. Essa abordagem pode ser materializada através de estratégias de ensino que desenvolvam a participação ou a capacidade no que concerne a tomada de decisão, tais como: fóruns e debates simulados, projetos, pesquisas de campo, ações comunitárias, estudo de casos, controvérsias controladas, entre outras.

É preciso priorizar o desenvolvimento de propostas didáticas que dialogam com os conhecimentos e experiências dos educandos, articulando os aspectos contextuais, interdisciplinares e que se remetem a situações relacionadas ao cotidiano do educando. Tais situações podem ser obtidas mediante um processo dialógico e problematizador sobre a realidade vivida pela comunidade escolar local de maneira mais ampla, com a possibilidade de identificação de temas geradores<sup>1</sup> por intermédio de uma investigação temática (Freire, 1987).

Ao longo do processo de planejamento e implementação das ações no contexto da EJA, percebemos que a investigação temática freiriana e a escuta atenta dos educandos constituíram

<sup>1</sup> Temas geradores são temas que proporcionam a geração de outros temas relacionados entre si, e que tecem as relações entre um indivíduo ou grupo de indivíduos com o mundo e o mundo com indivíduos. A base de inspiração desse conceito é do educador Paulo Freire (1987).



uma dimensão central, pois foi através desse processo que identificamos temas, demandas e os problemas locais até então não apontados pelo grupo que planejou as atividades.

Buscamos uma aproximação teórica entre as QSC e a abordagem freiriana por entender que ambas se relacionam com o “conhecimento crítico da realidade” e com “uma leitura crítica do mundo” e que essa compreensão crítica pode ser potencializada no contexto do Ensino de Ciências na relação entre a Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (Auler & Delizoicov, 2006).

Pensamos que tais aspectos possam contribuir no sentido de dar voz a atores sociais que foram historicamente excluídos do processo de participação social, silenciados por determinados grupos hegemônicos, estimulando assim a tomada de consciência de problemas sociais que são constantemente negligenciados. Acreditamos que tais ações, por meio de uma investigação temática, geram a possibilidade dos educandos da EJA refletirem sobre “situações limites<sup>2</sup>”, identificando e traçando ações para romper tais situações e se aproximando de “um inédito viável<sup>3</sup>” ao problematizar alguns temas geradores, visando sua superação por intermédio de conhecimentos que até então não faziam sentido para os educandos.

Entendemos que o processo de reflexão de problemáticas sociais que se relacionam com a Ciência e a Tecnologia tendo como base temas geradores, possibilita a construção de um conhecimento crítico da realidade e uma leitura crítica de mundo com um intuito de reconhecer situações limite e superar obstáculos e dificuldades se aproximando assim de um inédito viável, como preconiza a teoria freireana.

Nesse sentido é preciso destacar que a abordagem que se inicia pela busca do tema gerador não tem um tema ou questão pré-definida. A lente freireana nos leva a um processo que enquanto se desenvolve se modifica e se redefine. Isso diferencia a experiência aqui problematizada de uma abordagem temática de matriz não freireana.

Havia uma expectativa do grupo idealizador dessa experiência de ensino aprendizagem sobre a questão climática e seu aparecimento como possível tema gerador. Só que um longo caminho foi percorrido ao mapear, codificar e decodificar os temas que foram surgindo ao longo das conversas nas aulas.

Nosso compromisso com referencial teórico-metodológico freireano nos levou a uma dinâmica de escuta cuidadosa dos achados com os educandos, registro e documentação desses achados que eram re-admirados exatamente nas reuniões de planejamento (Freire, 1987). Isso porque essa espécie de seminário de avaliação (Freire, 1987) que acontecia nas reuniões de planejamento, permitia que os achados fossem redescobertos a partir da perspectiva do relato do outro.

<sup>2</sup> Segundo Paulo Freire “situações Limites” são situações em que as pessoas encontram em sua vida pessoal e social tais como obstáculos, dificuldades e barreiras que precisam ser vencidas.

<sup>3</sup> O “inédito-viável” é na realidade uma coisa inédita, ainda não claramente conhecida e vivida, mas sonhada e quando se torna um “percebido destacado” pelos que pensam utopicamente, esses sabem, então, que o problema não é mais um sonho, que ele pode se tornar realidade (NITA FREIRE, 1992, p. 206).



## Resultados e discussões

Nos primeiros círculos de conversa (Freire, 2014) que realizamos com os educandos a questão da mudança climática não se fez presente. As contradições secundárias<sup>4</sup> identificadas tinham relação com dificuldades em relação ao transporte público e dificuldades de locomoção de modo geral, além de outros exemplos mencionados pontualmente pelos educandos: fome, construções irregulares, falta de saneamento básico etc. Foi também muito notória a maneira como os educandos atribuíam culpas e responsabilidades no âmbito individual. Um exemplo desta discussão aparece, por exemplo, na consideração da fome como um problema de relevância social, de acordo com o aluno A, “*pois hoje em dia as pessoas só têm pensado nelas mesmas. As pessoas são o problema*”.

O processo de codificação e decodificação envolveu a realização dos círculos de redução temática<sup>5</sup> no qual imagens da cidade com fotos atuais e antigas foram admirados e re-admirados nas conversas coletivas. Esse processo levou o grupo de educadores-educandos para a contradição primária identificada, que foi a percepção de uma cidade “apertada”. Apertada por rios e montanhas, porque cresceu demasiado e de forma desordenada.

Essa percepção nos leva a situação limite que surge na busca temática. E é a partir do explorar planejado dessa temática e da continuidade da escuta cuidadosa dos educandos que será identificado o aparecimento da questão climática em relação estreita com essa situação limite.

Nos aproximando novamente da ACD, sobretudo por meio de lentes das categorias analíticas da intertextualidade, da representação de eventos e atores sociais e da modalidade, foi possível identificar aspectos discursivos específicos presentes nas falas dos professores e dos alunos. Estas falas encontram-se disponibilizadas neste artigo e são fruto de transcrições de reuniões de planejamento e de aulas que foram videogravadas, além de um questionário diagnóstico elaborado pelos professores e respondido pelos alunos de uma turma de NEJA. Este questionário continha cinco questões de respostas subjetivas que visava a percepção acerca do entendimento dos alunos sobre a importância dos temas propostos por eles na escuta ativa e discutidos no contexto escolar, assim como os fatores (sociais, políticos, culturais, econômicos etc.) que influenciam na manutenção dos problemas sociais.

Ao utilizarmos a categoria analítica da intertextualidade, nos foi permitido compreender que outros textos e/ou vozes foram articulados nos discursos dos professores e dos alunos e a forma pela qual estas vozes foram atribuídas. Isto foi observado, por exemplo, em uma reunião de planejamento à medida que uma professora da escola básica se demonstra surpresa ao perceber que a temática das mudanças climáticas estava emergindo nas respostas dos próprios alunos a um questionário previamente respondido. Nas palavras da professora da escola, este fato “*chamou*

<sup>4</sup> São as primeiras contradições, mais explícitas e facilmente identificáveis, que surgem na investigação temática, mas se mostram articuladas a uma contradição mais abrangente que depois será definida como a contradição primária que caracteriza a situação limite.

<sup>5</sup> Redução temática é a etapa da metodologia de investigação dos temas geradores na qual os temas são organizados e reduzidos, para que possam ser trabalhados de forma sistemática.



*atenção, porque até então a gente estava observando que esse tema não aparecia entre o principal. Mas por alguma razão, nesse ponto aqui ele aparece para a gente*” (Professora da escola).

A partir disto, uma licencianda em física se utiliza da leitura literal, com citação direta e atribuição específica à resposta fornecida pelo aluno B, para corroborar a observação da professora “*A experiência [da disciplina] tem sido interessante e dinâmica. Me faz pensar diferente nos problemas da cidade e enxergá-los com mais clareza. Aprendo a importância de se posicionar para que haja mudanças reais e efetivas*” (Licencianda em Física). Neste sentido, percebemos a articulação de três diferentes vozes (professora, licencianda e aluno) visando a compreensão da importância da disciplina para a discussão das mudanças climáticas e do posicionamento do aluno enquanto ator social que se posiciona frente às questões sociopolíticas.

Ao nos aproximarmos das discussões presentes na conjuntura e refletirmos sobre como todo esse processo contribuiu para melhor entender aspectos teóricos na construção do ensino-aprendizagem, destacamos que as ações colaborativas que se constituíram ao longo do processo de planejamento e desenvolvimento das ações em sala de aula gerando assim um processo de reflexão sobre a própria prática docente se alinhando a perspectiva discutida anteriormente e destacada por Nacarato (2016) na relação estabelecida entre a universidade e a escola de Educação Básica.

Como discutido, a relação universidade-escola foi se constituindo historicamente de forma assimétrica. Especificamente neste caso analisado, apontamos aspectos relativos a uma contra hegemonia deste contexto historicamente construído, valorizando a escola não somente como um campo de produção de conhecimento, mas também como um cenário propício à prática da horizontalidade entre professores, pesquisadores e professores em formação.

Foi possível identificar também alguns traços inseridos no contexto da perspectiva CTS e da abordagem das QSC que contribuíram para uma formação para a cidadania, tomada de decisão de forma consciente, aspectos morais e éticos que envolvam a ciência e que refletem direta ou indiretamente a nossa sociedade. Estes apontamentos tornam-se evidentes à medida que reconhecemos as mudanças climáticas como QSC e as formas pelas quais esta temática incentiva nos alunos um chamamento para a ação sociopolítica, o exercício de uma cidadania crítica e reflexiva, e um processo de tomada de decisão orientado por dimensões éticas e morais.

Conforme destacado anteriormente, segundo Auler e Delizoicov (2006), o enfoque CTS, quando articulado com a perspectiva humanística de Paulo Freire, possibilita a participação ativa da população em processos de democratização e nos processos de tomada de decisão em situações que envolvem ciência e tecnologia, o que se torna perceptível na fala do aluno B. Além disso, revela-se também nesta fala a importância de uma educação problematizadora e reflexiva, pautada no diálogo, e que permite não somente analisar criticamente a realidade, mas também promover mudanças sociopolíticas no aluno e na situação-problema (Santos, 2008).

A categoria de representação de eventos e atores sociais nos possibilitou o entendimento dos diferentes atores que foram mobilizados pelos alunos, seja em nível individual e/ou coletivo (ex. “prefeito”, “governo” e “sujeito”), assim como os eventos que foram impactantes, em algum grau, no contexto sociohistórico da cidade na qual os alunos residem (ex. “as tragédias climáticas provocadas pelas fortes chuvas de 2022”). Tais aspectos se revelam ao passo que a professora



recorda que os alunos, nos primeiros encontros da disciplina. Podemos observar esse aspecto na seguinte fala: “[os alunos] *colocavam muita responsabilidade no indivíduo, e isso foi se diluindo no questionário e ao longo da própria fala deles nas aulas*” (Professora da escola).

É perceptível a mudança no discurso acerca da temática por meio da mobilização de diferentes atores sociais. Especificamente neste exemplo da professora, o ator social (“indivíduo”) é concretamente representado, por meio de representações ativada, pessoal, classificada e genérica. No caso do aluno C, por exemplo, as falas são voltadas para a elucidação de eventos sociais (são eles: “enchentes” e “quedas de barreiras”, representados no texto de forma relacional, nomeada e específica) que permearam e continuam permeando o contexto das chuvas em Petrópolis. Estes eventos aparecem à medida que o aluno C busca afirmar que os problemas mais graves que acontecem na cidade são: “*as enchentes e as barreiras quando chove nos bairros do centro*” (Aluno C).

Nos aproximando dos aspectos conjunturais, percebemos que a mobilização - sobretudo no contexto escolar - das mudanças climáticas com ênfase no referencial das QSC e do movimento CTS nos permite problematizar não somente as dimensões da Ciência e da Tecnologia, mas também os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos etc. intrínsecos a este problema. Além disso, a atribuição de diferentes sujeitos individuais e coletivos que podem estar envolvidos nas mudanças climáticas, assim como os eventos sociais que elas proporcionam, instigam discussões de natureza controversa que necessitam de constantes reflexões sobre as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade e dos atores sociais que são responsáveis pelo desenvolvimento destes âmbitos (Santos & Mortimer, 2009).

A última categoria analítica que consideramos é a modalidade. Ela nos auxilia no entendimento do comprometimento dos professores e dos alunos com as suas falas, seja com a verdade - modalidade epistêmica (ex. uso de verbos imperativos categóricos e advérbios de modo) - ou com a necessidade/possibilidade - modalidade deôntica (ex. uso de verbos auxiliares, como é o caso do “poder” conjugado na terceira pessoa do singular no indicativo). Destacamos como exemplo a fala do aluno D que contempla estes dois tipos de modalidade, ao ressaltar que o maior problema identificado por ele na cidade é decorrente dos desastres naturais, cujos fatores “*são desmatamentos, retirada de terra de onde não deveria etc*” (Aluno D).

O aluno D também destaca que: “*os responsáveis por esse problema são as próprias pessoas que constroem sem pesquisar ou ir até um órgão para saber se pode construir*” (Aluno D).

Este aluno se compromete em termos de verdade ao se utilizar do verbo “ser” conjugado na terceira pessoa do presente do indicativo (“são”) a fim de afirmar seu alto nível de comprometimento com o texto da resposta, por meio da utilização explícita de marcadores de modalidade. Em termos de modalidade deôntica, ele se utiliza do verbo modal “pode” para explicitar a necessidade de conhecimento acerca da possibilidade ou não de construção de casa(s) em uma determinada localidade.

Nos aproximando da análise de conjuntura, entendemos que o tratamento das mudanças climáticas como QSC podem permitir a mobilização de aspectos que incentivam a prática social do letramento científico destacado por Sadler (2004), e Zeidler, Sadler e Holmes (2005). Estes aspectos estão relacionados com o reconhecimento e a articulação das diferentes dimensões



(científicas, políticas, sociais, ambientais, culturais, econômicas etc.) (Herman, Zeidler & Newton, 2018) que compõem este problema. As falas do aluno D destacam aspectos sociais e políticos que estão relacionados às mudanças climáticas, tais como a necessidade de compreensão de lugares seguros para a construção de moradias por atores sociais individuais e coletivos, além de dimensões sociais, científicas e ambientais, com ênfase nos processos de desmatamentos e de assoreamento/terraplanagem em regiões impróprias.

Para finalizar, destacamos uma fala importante da professora da universidade sobre a importância da escuta cuidadosa que nos orientou nos processos de elaboração e desenvolvimento de atividades com a turma:

Professora da universidade: Eu só acho muito importante que a gente não perca esse gancho de preparar uma aula e uma atividade que mostre para eles que a gente levou em consideração as coisas que eles disseram, porque isso é uma maneira de tentar romper com a história de que saber popular não vale nada, de que as experiências das pessoas não têm valor nenhum e nem sequer são conhecimento. Acho que quando a gente pega aquilo para trazer para o planejamento da aula, para mostrar que a gente ouviu, que a gente se preocupou e que a gente traz uma atividade levando em consideração o que eles falaram, a gente já vai para um outro patamar onde eles percebem que o diálogo é importante. E aí acho que o diálogo pode se intensificar mais, no sentido deles também se mobilizarem, se sentirem mais interessados a falar o que eles sabem, o que eles vivem.

Novamente nos ancorando na categoria analítica da modalidade, percebemos que a professora se compromete medianamente em termos de verdade - modalidade epistêmica - por meio da utilização de marcadores explícitos de modalização, tais como advérbio de intensidade (“muito”), adjetivo (“importante”), e o verbo “achar” conjugado na primeira pessoa do presente do indicativo para ressaltar a relevância das contribuições de temas mencionados pelos próprios alunos para que pudéssemos planejar as futuras aulas da disciplina. Ao mesmo tempo, é perceptível a busca de constatação das suas concepções prévias que são embasadas em um referencial teórico específico, no caso, o de Paulo Freire, para ressaltar a importância da consideração dos saberes populares que são trazidos à pauta de discussão pelos próprios educandos, assim como a importância de uma educação dialógica que encoraje os estudantes a estabelecerem uma relação de confiança com os professores e a sua própria comunidade.

## Conclusões

Todo o processo de planejamento e execução das práticas pedagógicas foi realizado sob uma perspectiva colaborativa que considerou a heterogeneidade de sujeitos com diferentes níveis de formação, tais como docentes e licenciandos, e diferentes áreas de formação e atuação dentro de uma relação universidade-escola. Pensamos que é necessário e cada vez mais urgente atuar junto às escolas com professores e estudantes da Educação Básica e superior de forma colaborativa tanto no que se refere às ações pedagógicas quanto à pesquisa. Partimos do princípio



de que a relação universidade-escola básica tem um papel fundamental na melhoria educacional e estabelecer tais diálogos é fundamental para atingir esse objetivo.

Isto se revela, nesta pesquisa, à medida que identificamos no processo analítico a forma pela qual a mobilização do tema das mudanças climáticas mudou a postura de alunos e professores. Assim, reforçamos a importância deste tema para uma localidade que sofreu recentemente com uma grande tragédia ambiental e, por meio dos estudos propostos na disciplina, nos foi revelado que os alunos puderam ter um melhor entendimento sobre os diferentes aspectos que são intrínsecos a esta problemática: ambientais, sociais, políticos, econômicos, culturais etc. Além disso, também nos foi perceptível um maior engajamento nestes estudos sobre mudanças climáticas não somente pela relevância local do tema, mas também pela escuta cuidadosa e a condução dos professores nas proposições dos educandos para se chegar neste tema gerador.

Neste sentido destacamos a metodologia freireana como valiosa ferramenta por já preconizar por essa horizontalidade nas relações educacionais, inclusive quando da definição dos temas que serão objeto de estudo. Assim além de destacar a potencialidade de se trabalhar questões QSC e do movimento CTS, enfatizamos os efeitos da busca genuína pelo tema gerador, num processo que significa os temas na transformação dos sujeitos, sejam eles educadores ou educandos.

Esperamos que essa construção possa ser usada para fortalecer a relação universidade-escola, e que mais trabalhos possam ser desenvolvidos a partir dessa parceria de forma horizontal respeitando a contribuição e o protagonismo de todos os sujeitos, sobretudo no que tange às discussões sobre as implicações dos desenvolvimentos científico e tecnológico na sociedade com lentes interdisciplinares que problematizem seus aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais etc.

## Financiamento

A presente pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro por meio do Edital de Melhoria das Escolas Públicas Sediadas no Estado do Rio de Janeiro E\_45/2021.

## Referências

- Alarcão, I. (2005). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Auler, D. & Delizoicov. (2006). *Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e Referencias ligados ao movimento CTS*. Les relaciones CTS en la Educación Científica.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio – pesquisa em educação em ciências, 3 (1), 105-115.
- Brasil (2017). Lei n.º 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho.



- Dumrauf, A., & Cordero, S. (2017). *Tramas entre escuela y universidad: formación docente, innovación e investigación colaborativa*. La Plata: Edulp.
- Fairclough, N. (2001). *A análise crítica do discurso e a mercantilização do discurso público: As universidades*. In C. M. Magalhães (Org.), *Reflexões sobre a análise crítica do discurso*. Belo Horizonte, MG: Faculdade de Letras UFMG.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 20a. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Freire, P. (2014). *Educação como prática da liberdade*. Editora Paz e Terra.
- Herman, B. C., Zeidler, D. L., & Newton, M. (2018). Students' emotive reasoning through place-based environmental socioscientific issues. *Research in Science Education*, 50, 2081-2109. doi: 10.1007/s11165-018-9764-1.
- Magalhães, I. (2005). Introdução: a análise de discurso crítica. *DELTA: Documentação De Estudos Em Lingüística Teórica E Aplicada*, 21(spe), 1–9.
- Nacarato, A. M. (2016). A parceria universidade-escola: utopia ou possibilidade de formação continuada no âmbito das políticas públicas? *Revista Brasileira de Educação*, 21 (66), 1-22.
- Nunes, C. M. F.. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, 22(74), 27–42.
- Pimenta, S. G. (2002). *Professor reflexivo: construindo uma crítica*. In: Pimenta, S. G.; Ghedin, E. (Orgs.). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.
- Reis, P. & Galvão, C. (2008). Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7(3), 746 – 772.
- Resende, V. M., & Ramalho, V. (2006). *Análise de discurso crítica*. 2ª. ed. São Paulo: Contexto.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513– 536.
- Santos, W. L. P. dos. (2008). Educação Científica humanística em uma perspectiva Freireana: Resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria*, 1(1), 109-131.
- Santos, L. P., & Mortimer, E.F. (2001). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 02 (2), 1-22.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2009). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 191-218.
- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2016). Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 14(2), 191–218.
- Silva, M. B. E., & Sasseron, L. H. (2021). Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)*, 23, e34674.
- Torres, N.& Solbes, J. (2018). *Pensamiento crítico desde cuestiones socio-científicas*. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas* [online]. Salvador: EDUFBA.
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education*, 30, 557–587.
- Zeidler, D.I.; sadler, T. D.; simmons, M.L. & Howes, E.V. (2005). *Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education*. Wiley Periodicals, Inc. *Sci Ed* 89, 357– 377.