

apontamentos para a educação do campo¹: o antropoceno como cenário para os trabalhos de conclusão de curso

notes for rural education: the anthropocene as a scenario for the final course works

Francisco Ângelo Coutinho

Professor no Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, MG

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4519-2870>

Bruno Francisco Melo Pereira

Docente da Educação Básica, Técnica e Tecnológica - Física
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Betim, MG

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8325-9656>

Penha Souza Silva

Professora no Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, MG

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5737-9566>

Raí Leonardo de Jesus Santos

Pesquisador do Ensino de Ciências
Grupo de Pesquisa Cogitamos - Educação e Humanidades Científicas
Belo Horizonte, MG

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8061-2554>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15475977>

Resumo: Destacamos a relevância dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) na *Licenciatura do Campo*, visando o contexto do Antropoceno. Essa Era, caracterizada por mudanças profundas nas relações entre seres humanos e natureza, exige uma abordagem transdisciplinar e crítica que conecte ciência, sociedade, tecnologia e artes. A partir da Teoria Ator-Rede e das Humanidades Científicas, propomos que o momento da escrita permite aos/às licenciandos(as) investigar a Zona Crítica, camada vital onde interagem sistemas vivos e não-

¹ *Francisco Ângelo Coutinho* é grato ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa e pelo apoio financeiro;

Bruno Francisco Melo Pereira é grato ao IFMG - Campus Betim pelo apoio à capacitação e à Pró-Reitoria de Graduação, que apoiou suas atividades nos territórios campestres no Tempo Comunidade, e

Raí Leonardo de Jesus Santos é grato ao CNPq pela Bolsa de Iniciação Científica.

vivos em diversos territórios. Discutimos as comunidades *geraizeiras*, analisando as narrativas de seus moradores em produções audiovisuais, rastreando os actantes informados nestes vídeos. Neles emergem os desafios enfrentados pela exploração de seus territórios por mineradoras e monoculturas, como o eucalipto, atividades que comprometem os modos de vida tradicionais, biodiversidade e recursos hídricos essenciais para os territórios. Em resposta, as comunidades resistem por meio de coletivos que integram saberes locais, acadêmicos e culturais, reforçando a importância de uma pesquisa conectada ao território. A partir dessa análise, sugerimos a construção de TCCs que articulem questões locais com uma visão ampla, integrando ciência, política e sustentabilidade. Destacamos a relevância de alinhar temas de pesquisa aos desafios contemporâneos, fortalecendo a autonomia dos estudantes e das comunidades no enfrentamento das crises socioambientais. Construimos um cosmograma indicando actantes que ampliam as potências de agir dos *geraizeiros* e aqueles que restringem a capacidade de ação das comunidades. A colaboração entre universidade e comunidades é apresentada como essencial para promover mudanças estruturais e novas formas de coexistência.

Palavras-chave: (1) Antropoceno; (2) Zonas críticas; (3) Humanidades científicas; (4) Educação do campo; (5) Resistência geraizeira.

Abstract: We highlight the relevance of Graduation Research Papers (TCCs in Portuguese) in Rural Education, aiming at the context of the Anthropocene. This Era, characterized by profound changes in the relationships between human beings and nature, requires a transdisciplinary and critical approach that connects science, society, technology and arts. Based on Actor-Network Theory and Scientific Humanities, we propose that the research reporting allows undergraduate students to investigate the Critical Zone, a vital layer where living and non-living systems interact in different territories. We discuss *Geraizeira* communities, analyzing the narratives of their residents in audiovisual productions, tracking the actants informed in these videos. Within such production emerges the challenges faced by the exploitation of their territories by mining companies and monocultures, such as eucalyptus, activities that compromise traditional ways of life, biodiversity and essential water resources for the territories. In response, communities resist through collectives that integrate local, academic and cultural knowledge, reinforcing the importance of research connected to the territory. Based on this analysis, we suggest the construction of TCCs that articulate local issues with a broad vision, integrating science, politics and sustainability. We highlight the relevance of aligning research themes with contemporary challenges, strengthening the autonomy of students and communities in facing socio-environmental crises. We constructed a Cosmogram indicating actants that expand *geraizeiros* power of action and of those that restrict the action capacity of the communities. Collaboration between universities and communities is presented as essential to promote structural changes and new forms of coexistence.

Keywords: (1) Anthropocene; (2) Critical zones; (3) Scientific humanities; (4) Rural education; (5) General resistance.

Introdução

Não se pode negar a importância do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na vida das(os) estudantes, seja por seu valor acadêmico — enquanto momento de aprofundamento de conhecimentos e inserção na pesquisa — seja pelos temores e tremores que causam nas(os) estudantes. Um problema adicional é a escolha do tema. Nossa experiência sugere que essa etapa é bastante aflitiva para quem passa pela necessidade de renunciar a incontáveis interesses para se dedicar a uma única questão de pesquisa relacionada a um único assunto. Escolhas, sabemos bem, também são perdas. Antes que as(os) leitoras(es) se entusiasmem com a pressuposição de que esse artigo trará soluções para estes problemas, devemos advertir que nosso objetivo é mais modesto — e, também, mais interesseiro. A nossa experiência com a oferta de uma disciplina para a turma de Licenciatura do Campo —área da Ciências da Vida e da Natureza (CVN)— nos fez perceber que seus eixos centrais (transdisciplinaridade e os vínculos que unem a ciência com a política, a tecnologia, a sociedade e as artes) podiam orientar a escolha de temas e assuntos urgentes de nosso momento histórico e que, ao mesmo tempo, propiciavam uma conversa sobre a prática científica das(os) estudantes, no processo de elaboração dos TCCs, a partir de seus próprios territórios.

Pela leitura de inúmeros TCCs elaborados no âmbito da LECampo, sabemos que a atenção aos territórios já é uma prática consolidada. Desde 2005, o curso de Licenciatura em Educação do Campo da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais tem procurado realizar uma reflexão teórico-metodológica e pedagógica que se enraíza no paradigma da complexidade. Isso se evidencia tanto no que se refere à concepção curricular por áreas de conhecimento e à pedagogia da alternância, em uma abordagem complexa da construção do conhecimento, quanto em relação à complexidade específica da formação humana na realidade dos sujeitos do campo.

Não podemos deixar de chamar a atenção para o fato de que a forma de organização do curso busca promover a formação dos licenciandos na perspectiva de pesquisadores, direcionando seus olhares para a realidade de forma crítica, levantando as tensões e contradições, possibilitando o entendimento de qual escola se tem, inserida em qual sociedade, para traçar estratégias de transformação social.

Assim, o que almejamos não é reforçar essas orientações, mas apresentar um referencial teórico-metodológico que contribua para colocar as questões das pesquisas elegidas pelas(os) estudantes em um contexto mais amplo, qual seja, a época a que se convencionou nomear Antropoceno e que aponta para o fato de vivermos em tempos em que nossas relações com a natureza estão profundamente alteradas.

Antes de prosseguirmos, precisamos explicar o que queremos dizer com a passagem anterior sobre o componente *interesseiro* de nossa proposta. Há mais de uma década nosso grupo de pesquisa dedica-se ao desenvolvimento de um programa de pesquisa em Educação em Ciências alicerçado na Teoria Ator-Rede (ANT em inglês), principalmente na versão lavrada na obra de Bruno Latour. Em anos recentes, nossa atenção voltou-se para a exploração do que Latour (2016) nomeia *Humanidades Científicas* (HC), uma abordagem que recusa a segmentação *a priori* das disciplinas acadêmicas e as divisões entre Natureza e Sociedade, os grandes polos ontológicos da Modernidade.

Nesse sentido, o caminho que o autor propõe é tomar uma certa distância da perspectiva de ensinar aos seus estudantes Ciência e Técnica, para caminhar na direção de ensinar *sobre* as ciências e as técnicas. Principalmente, quando estas atravessam as fronteiras convencionais da história, da cultura, da literatura, da economia e da política e tecem conexões com as mais surpreendentes entidades (LATOURE 2016:12). Ainda, segundo o autor, é a atenção a essas conexões que nos permitem uma “leitura atenta da atualidade” (LATOURE 2016:10). As humanidades científicas, portanto, podem ser entendidas como uma contraproposta à categorização convencional, abdicando-se de uma leitura que sai dos polos modernos e se pergunta como todas essas coisas se articulam na produção de mundos. Eis, portanto, o componente *interesseiro* do que aqui será enunciado: caso faça sentido, que nossa exposição se apresente como um convite à comunidade de educadoras(es) e estudantes.

Zonas críticas e seus observatórios como estratégia de pesquisa

Nos estudos relacionados ao Sistema Terra, até recentemente, propunha-se a separação de nosso planeta em quatro grandes esferas de pesquisas, quais sejam a Litosfera, a Atmosfera, a Hidrosfera e a Biosfera. Ao longo de quase 150 anos (SCHAFFER 2020), houve um grande desenvolvimento nestes campos do conhecimento, mas, na maioria das vezes, compreendendo cada uma destas esferas como sendo isolada das demais. Nessa perspectiva, poderíamos explorar a litosfera indefinidamente, pois não teríamos efeitos globais sobre as demais esferas. O máximo que se poderia esperar eram apenas efeitos locais que seriam facilmente mitigados, caso fossem necessários. Assim também poderíamos alterar localmente a biosfera, por exemplo, com a inserção de espécies exóticas ou a implantação de um sistema monocultor. Estes exemplos se aplicariam a cada uma das demais esferas.

Desde o início deste século, no entanto, os estudiosos do Sistema Terra passaram a usar o termo *Zona Crítica* (LATOURE & WEIBEL 2020) para descrever os constituintes do único ambiente onde temos certeza da vida no universo (LATOURE 2021). Damos este nome à fina camada onde os viventes

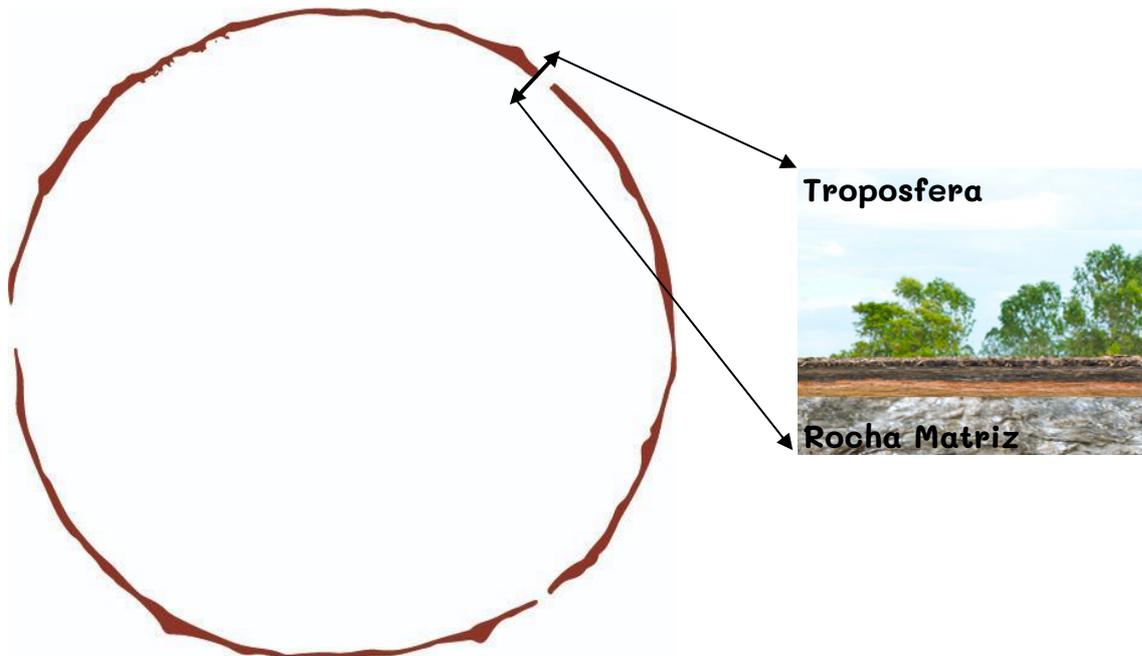
atuaram ao longo de bilhões de anos, provocando mudanças em escala planetária. Para nos atermos a um exemplo, podemos nos referir à retirada de bilhões de toneladas de dióxido de carbono da atmosfera e sua deposição na litosfera planetária, que levou ao aumento da concentração de oxigênio na atmosfera. Este evento ocorre a partir da invenção, pelos seres vivos, do processo que liga água e dióxido de carbono formando glicose. A fotossíntese foi responsável, quando do seu aparecimento, pela grande extinção em massa dos organismos anaeróbicos, que só conseguiram sobreviver em espaços recônditos de nosso planeta.

Após a revolução industrial, nós humanos provocamos uma inversão violenta neste fluxo, com uma grande aceleração (STEFFEN *et al.* 2015) da exploração de nosso planeta na segunda metade do século passado. Todos os gráficos relacionados aos processos de apropriação dos demais vivos e não-vivos pelos humanos indicaram um aumento sem precedentes, tomando a forma de um taco de hóquei. Nesse sentido, grupos de cientistas têm percebido que a ação humana está alterando o nosso lugar de sobrevivência em escala planetária, inclusive ultrapassando os limites que garantem a sobrevivência de todos os vivos (RICHARDSON *et al.* 2023). Especificamente, a exploração de combustíveis fósseis retirou da litosfera trilhões de toneladas de carbono, até então armazenados pela ação dos seres vivos ao longo de bilhões de anos, despejando-os na atmosfera. Esta ação nos levou ao que Latour (2020) chamou de Novo Regime Climático.

O aumento da temperatura média global leva a um aumento na energia dos gases atmosféricos e conseqüente aumento da intensidade de chuvas e ventos. Os ciclos hidrológicos de determinadas regiões estão se alterando, levando a secas mais duradouras e concentração do volume de chuvas em poucos meses. Além disso, as alterações de concentração dos gases na atmosfera estão alterando a acidez de chuvas e dos oceanos; o desmatamento em escala industrial destrói as condições de habitabilidade de diversas espécies. Todas estas ações se sobrepondo têm contribuído para o advento da sexta grande extinção em massa (CEBALLOS *et al.* 2015).

Schaffer (2020) aponta que a ideia central para a compreensão do conceito de Zona Crítica pode ser originalmente vinculada ao pesquisador prussiano Alexander Von Humboldt, conhecido como um dos grandes arquitetos do estudo de nosso planeta como um sistema. Graças ao acúmulo e à centralização de uma imensa quantidade de dados, alguns dos pesquisadores de então tiveram o *insight* de que “o fino biofilme acima e abaixo da superfície do planeta é onde atmosfera e geologia foram modificadas pela vida” (SCHAFFER 2020:157). A Zona Crítica é uma co-construção de bilhões de anos de ações dos vivos e não vivos em um mundo compartilhado. Na próxima página representamos a Zona Crítica com um digrama.

Figura 1: Representação da Zona Crítica



Fonte: Samuel Itxai Silva Lobo e Bruno Francisco Melo Pereira, adaptado de Alexandra Arènes (GAILLARDET 2020).

A figura 1 nos permite visualizar como a Zona Crítica é estreita. Ela vai desde a borda mais exterior das rochas continentais até a troposfera, camada mais inferior da nossa atmosfera. Todas as relações que estabelecemos com o mundo à nossa volta acontecem dentro deste anel que circunda nosso planeta. Não há saída, nem para fora, nem para dentro. A aparente horizontalidade deste ambiente é reforçada ao calcularmos que o raio de nosso planeta é quase 640 vezes maior que estes 10 km nos quais vivemos e que estão representados na figura. Não podemos nos esquecer dos oceanos e mares, o que dobra a espessura deste anel, ampliando ainda mais as formas de vida envolvidas neste imenso conjunto de relações. O termo Zona Crítica, portanto, refere-se ao local onde residimos, uma fina camada da qual não conseguimos escapar, senão em máquinas e trajes que emulam as condições de existência. Mesmo que visitemos a Lua ou Marte, levamos conosco as condições de existência que a Vida moldou neste lugar único.

Como, então, nos organizarmos para compreender este novo lugar que habitamos? E, mais ainda, como pensar os processos educacionais a partir desse lugar? Uma ideia central ao conceito de Zona Crítica é a de que esta pode ser dividida em áreas menores com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas e, obviamente, culturais. Portanto, a indicação metodológica é que devemos partir do local, das assembleias de viventes em

suas relações com os não vivos. Com isso temos a proposta de instauração de “Observatórios da Zona Crítica”, que são sítios ou conjuntos de sítios conectados sem tamanho mínimo ou intervalo específico de condições, definidos apenas por questões fundamentais que impulsionam a sua implementação e que levam a uma integração de cada um dos locais onde os dados são obtidos (BRANTLEY *et al.* 2017:849). Contudo, é importante dizer que esta integração não trata da tentativa de unificação da Zona Crítica como uma entidade total. Cada observatório descreve as relações locais que não devem, *a priori*, ser escalonadas para outros níveis, mas que permitem a atuação de diferentes campos das ciências em uma mesma região, numa abordagem interdisciplinar (BRANTLEY *et al.* 2017: 49). Esta abordagem reforça a constituição dos “Observatórios de Zona Crítica” para reconhecer e abordar os problemas relacionados com as mudanças climáticas e, de nossa perspectiva, com os demais problemas infligidos pelas nossas relações com o mundo.

Entendemos que esta perspectiva unificadora tem o mérito de perceber o local como constituinte de uma rede mais ampla, mas que não deve ser unificada. Por isso, a importância do conceito de Zona Crítica para nós passa pelo reconhecimento de que as relações estabelecidas pelos estudantes com os demais vivos e não vivos devem ser exploradas a partir de suas realidades. O estudo da Zona Crítica é, portanto, uma tentativa de realinhar o conhecimento do mundo onde vivemos com o conhecimento do mundo do qual vivemos. Com isso, estamos em condição de explicitar nossa proposta de que os processos educacionais têm muito a ganhar, considerando o estado atual do mundo, ao se preocuparem com as relações entre o local e o global levando em conta as especificidades territoriais. Ou seja, é preciso saber onde se está para educar e, para isso, precisamos das ferramentas conceituais e metodológicas para colocar o clima, as catástrofes, os horrores do capitalismo e, também, novas possibilidades de vida e novas narrativas, sob holofote e atenção.

A construção do método

Para a construção de nossa proposta utilizaremos uma metodologia mínima, pois não se trata de algo que se queira replicável ou mesmo exija a elaboração de complexas categorias. A base de nossa proposta, como já anunciado, é a ANT e com isso queremos dizer que focamos o *corpus* de análise como um processo semiótico (AKRICH & LATOUR 1992) no qual não há distinções ontológicas entre humanos e qualquer outra entidade que se manifeste ou deixe rastros. Acreditamos que com isso temos uma flexibilidade analítica que nos permite dar atenção a toda sorte de actantes e mediações que formam os coletivos (LATOUR 2012).

Elegemos como *corpus* quatro vídeos. Três deles fazem parte de uma série intitulada “Grande Sertão Ameaçado”, produzida pelo *site* de notícias e radioagência *Brasil de Fato*. Estes vídeos estão disponíveis no *YouTube* e são os seguintes:

- Vídeo 1. *Grande Sertão Ameaçado*: Parte 1 – Mineração.
- Vídeo 2. *Grande Sertão Ameaçado*: Parte 2 – Eucalipto; e,
- Vídeo 3. *Grande Sertão Ameaçado*: Parte 3 – Por um Território Geraizeiro.

O vídeo 4, *Museu Vivo dos Povos Tradicionais de Minas Gerais: Geraizeiros*, é uma idealização do *Museu Vivo dos Povos Tradicionais – MG*, definido como “*espaço de memória dos povos tradicionais, guardiões da biodiversidade de Minas Gerais*”.

Esta escolha se deu por serem vídeos que apresentam depoimentos de pessoas envolvidas nos coletivos que se identificam como *geraizeiras*, que lutam por seus territórios e que são depositárias de saberes tradicionais. Esta identidade com as comunidades geraizeiras também está presente nos relatos de diversas/os das/os discentes da LECampo, aumentando a sinergia entre os vídeos e o contexto de formação. Além disso, os vídeos são gratuitos e de fácil acesso. Como escolha metodológica optamos, nas transcrições, por manter a escrita *ipsis litteris* à fonética registrada nas gravações das falas *geraizeiras*.

Identificamos nas narrativas diversos *actantes*² que os *geraizeiros* caracterizam como aliados ou inimigos na manutenção das relações estabelecidas entre a comunidade e os demais viventes e não-viventes do território. É rastreando estas ações e as mudanças que elas produzem no mundo que construiremos os dados utilizados neste texto.

Nossa análise não tem um foco temático específico e nem se pretende uma análise de conteúdo ou de discurso sistemáticas. Ao invés disso, buscamos elementos que possam fornecer uma propedêutica para eleger temas de TCCs orientados à observação das zonas críticas.

A análise e discussão dos vídeos

Se formos ao dicionário, nos será dito que *gerais* são “... áreas extensas, cobertas de vegetação rasteira, especialmente no planalto Central; descampado; lugares longínquos e ermos” (HOUAISS 2009). O Dicionário Michaelis (versão em aplicativo) nos informa mais ou menos a mesma coisa, com o acréscimo de que se trata de “... terrenos cobertos de

² Na Teoria Ator-Rede *actantes* são quaisquer seres que agem na rede sociotécnica em análise. Estas ações podem estabilizar a rede instaurada ou, ao contrário, dificultar sua persistência temporal.

mato”. Sem querer discutir precisões e imprecisões dessas definições, ou até mesmo sua comicidade, podemos afirmar que elas são bastante lacônicas. Veja-se quando comparamos com a fala de Dona Neli (de Vargem Grande, MG):

... é uma casa da mamãe a terra viu, a casa da mãe, cê tem fartura, você pode panhar dali doar pra outros que não tem o que você não sente falta, tem fartura de milho, amendoim (...) mandioca. Eu faço goma, eu faço biscoito para mim vender (Vídeo 4).

Nessa fala, podemos perceber, Gerais não é um lugar com mato, distante e ermo, mas, muito mais, todo um ambiente de fartura, de doação e de sustento. Nas Gerais, Dona Neli está em coalização com as condições de manutenção de sua vida e com o cuidado com outras pessoas. Mas melhor do que a nossa explicação, mais correta é a fala do Sr. Adair (apresentado no Vídeo 1 como Liderança Geraizeira), que se refere à relação com os gerais como uma “*questão de pertencimento*”.

O tema da fartura aparece em diversas falas. São recorrentes referências à diversidade do Cerrado, tais como pequi, milho, mandioca, amendoim, diversas frutas, caça e pescados. Mas para a pesca, é preciso ter água em abundância. No Vídeo 4 são percebidas passagens em que os *geraizeiros* relatam a importância deste *actante*. O senhor Cristovino, do Assentamento Americana, afirma que o território “... *tinha muita riqueza de água*” (Vídeo 4). Concordando com a importância da disponibilidade, Dona Neuci, de Catanduva, afirma que “... *a gente lutou muito pra proteger o Cerrado, pra (...) voltar nossas águas, que nós era rico de água, muitas nascentes já estão voltando*” (Vídeo 4).

O senhor Adão, de Rubelita, relaciona a saúde das nascentes de água com as espécies vegetais do Cerrado, indicando que

... a gente tem os frutos do Gerais que é sustentabilidade pra o ser humano e também para os animais, né? Como o fruta-pão, a mangaba, o pequi. Aí vem o valor dos Gerais preservado pras nascentes de água (Vídeo 4).

Chama a atenção outra fala do Sr. Adão quando nos diz que “... *os Gerais têm vários valores, (...) e aí vem os valores medicinais*” (Vídeo 4). Segundo o Sr. Adão, dentre as riquezas do cerrado, encontramos diversos recursos medicinais e ali localiza-se a cura para diferentes doenças.

Tudo isso, no entanto, vem sendo ameaçado há décadas. Nos vídeos analisados ficamos sabendo que essas ameaças vêm na forma de plantações de eucalipto e de mineradoras. As empresas que chegam nos territórios *geraizeiros*, segundo o Sr. Adair, “... *não respeitam o povo geraizeiro*” (Vídeo 2). Segundo diversos relatos, o que as empresas trazem com a promessa de

desenvolvimento é o extermínio da biodiversidade, a redução de nascentes e rios e, conseqüentemente, a destruição do modo de vida *geraizeiro*. Com o olhar apurado de quem reconhece o território, o senhor Adair (Vídeo 1) indica que “... *todas aquelas áreas verdes lá, mais escuras naquelas grotas, são nascentes e é lá que a empresa pretende destruir*” (Vídeo 1).

O próprio processo de retirada da vegetação original é indicado pelo Sr. José Maria Gonçalves como uma violência contra o território, pois os tratores com o correntão passam “... *fazendo assim, ó, esbagaçando, matando os perdiz, matando cutia, matando o que tinha de bicho no mato*” (Vídeo 2). A consequência disto tudo é trágica, como podemos depreender da fala abaixo.

Quando você destrói o modo de vida dele [do geraizeiro] você tá levando ele pro caminho da depressão, da morte, do alcoolismo, né? É isso o que a mineradora representa para nós geraizeiro (Adair Pereira de Almeida, Vídeo 1).

Contudo, a entrada da monocultura de eucalipto e de empresas de mineração nos territórios *geraizeiros* não se dá sem luta, pois, segundo o Sr. Valdir (Vale das Cancelas, MG), “... *nós precisamos de outro tipo desenvolvimento*” (Vídeo 1). Com isso, os *geraizeiros* resistem por meio de seus coletivos e, segundo Dona Marlene:

Nós aprendemos que, a forma que nós temos para quebrar os grandes empresários e grandes empreendedores aqui da região ... foi o coletivo, a união, a união fez a força e tá fazendo a força e essa força nossa incomoda (Vídeo 3).

Devemos confessar, com certo orgulho, que estes coletivos que incomodam procuram alianças com as ciências, por meio das universidades. Diz o Sr. Adair:

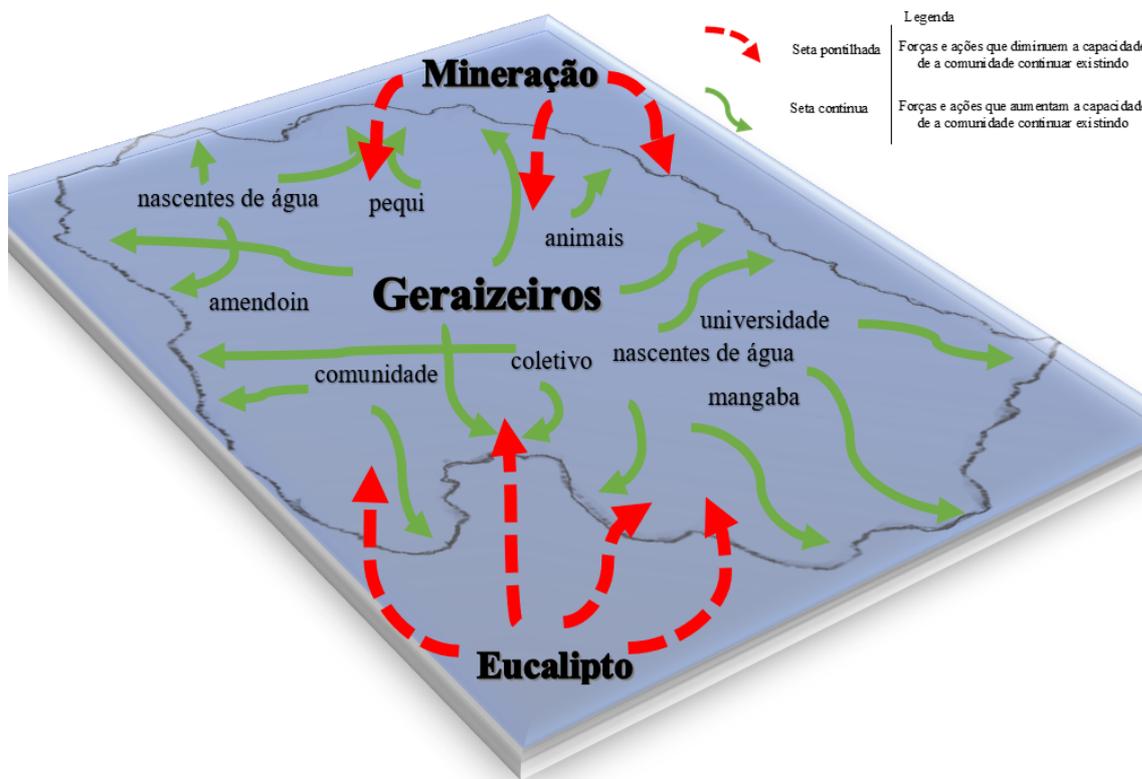
... nós queremos que a universidade faça o que o governo não faz, porque a universidade tem condição de trazer os antropólogos, de trazer os geógrafos, de trazer os sociólogos, de trazer esse povo todo para conversar e discutir com a gente, como que a gente quer esse território, né? como que a gente vive aqui (Vídeo 3).

Esta fala contém revelações importantes para nossos objetivos, uma vez que situa as universidades, e o trabalho que nelas fazemos, como um recurso a mais na luta de resistência dos povos *geraizeiros*. Isto, obviamente, será integrado em nossa proposta.

Como foi dito, não temos a ambição de realizar uma análise exaustiva de toda a ontologia *geraizeira*, presente nos vídeos. Por isso, acreditamos

já ter apresentado o suficiente para explicitar nossa proposta. Podemos elaborar uma figuração que represente nossos achados.

Figura 2: Cosmograma de ações realizadas pelos actantes arrolados pelos geraizeiros



Fonte: Autores do artigo.

Esta é uma representação dos *actantes* e suas ações, enquanto estabilizam parte de uma rede sociotécnica mais ampla. Escolhemos restringir o cosmos relatado neste capítulo aos *actantes* a que os próprios *geraizeiros* se referem em suas narrativas. Latour aponta que “... se você mencionar uma ação, terá de apresentar um relato sobre ela” (2012:84). Um cosmograma emerge da complexa multiplicidade de seres que habitam os territórios que clamam sua excepcionalidade, buscando se colocar perante os demais. Contudo, a ordem não emerge naturalmente da desordem: cosmogramas são representações que surgem do árduo trabalho de mapear as relações entre aqueles, aquelas e aquilo que estão agindo. A complexidade dos territórios deve ser legível (VENTURINI 2012) e, desta forma, o cosmograma não pode apenas espelhar aqueles locais, mas torná-los apreensíveis por aqueles que os analisam.

Neste caso, construímos um cosmograma a partir dos relatos presentes nos referidos documentários, identificando como cada *actante* se instaura pelas ações descritas. É uma forma de estruturar os dados produzidos nessa análise, representando os diversos *actantes* que estão envolvidos na manutenção da comunidade ou na sua derrocada. O coletivo constituído nos gerais foi analisado por nós dentro de uma perspectiva simétrica, onde humanos e não humanos constroem suas relações agindo e se definindo nestas ações.

Longe de ser um palco para a ação humana, o território se estabelece no momento em que os *actantes* são assumidos, apontados e têm suas ações justificadas pelos *geraizeiros*. Assim, ao enunciar a “riqueza de águas”, são também indicadas plantas características do bioma Cerrado – como o pequi ou a mangaba – que têm como características fenotípicas a adaptação às estações secas. As folhas grossas e o comportamento caducifólio permitem que as águas subterrâneas sejam “poupadas” no inverno. Dessa forma, consideramos no cosmograma que estas espécies atuam na manutenção da comunidade, que respeita o ciclo hidrológico característico do território. Representamos por setas verdes as ações de manutenção do território, realizadas não somente pelos *geraizeiros*, mas por todos que estabilizam a rede que mantém o território coeso.

Em contrapartida, o eucalipto é apresentado como uma espécie que prejudica o regime hídrico do Cerrado. Não somente a presença destas árvores, mas também a quantidade delas – característica da monocultura instaurada em nosso país desde o período colonial e que ainda estrutura o agronegócio nos dias atuais. Ao dizer dos eucaliptos, os *geraizeiros* indicam um *actante* que força os limites do território, provocando a destruição dos modos de vida e de organização social da comunidade. Representamos por setas vermelhas a força realizada pelos *actantes* que agem diminuindo as potências de agir dos atores no território.

Por fim, a mineração é indicada como um ataque direto às formas de existir desta comunidade. Tratar o subsolo como uma *reserva*, a partir da qual se poderia retirar os minerais, contradiz a experiência dos *geraizeiros*, de uma construção coletiva de mundo. O que está no solo é parte de um conjunto de seres que agem permitindo a manutenção do território, na visão do *geraizeiro*. E a união destes desestabilizadores é citada pelo Sr. Adão, ao afirmar que a implantação da mineração

... vai gerar conflitos pela água; nós já sofremos com a monocultura do eucalipto que vem secando nascente e com a presença da mineradora aqui a ameaça é muito pior (Vídeo 1).

Decidindo sobre o Trabalho de Conclusão de Curso

Após percebermos como as comunidades *geraizeiras* se articulam com os viventes e não viventes na construção de sua Zona Crítica, constituiremos agora um fluxo de decisões ao longo dos quais estudantes da habilitação das Ciências da Vida e da Natureza na Licenciatura da Educação do Campo poderão realizar um TCC com um tema vinculado à persistência de sua comunidade, sob a perspectiva das Humanidades Científicas.

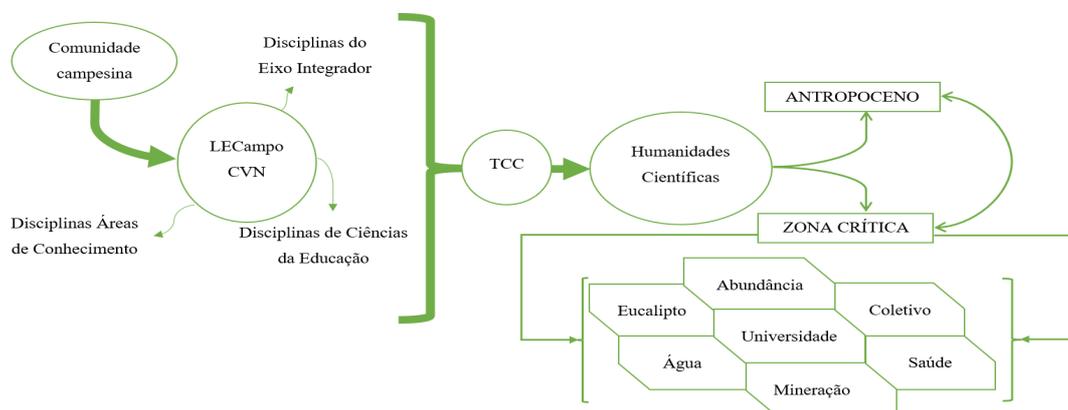
Entendemos que o processo pelo qual uma decisão se estabelece não deve estar focado no indivíduo que a toma, mas em uma rede construída desde seu ingresso no curso e mesmo antes disso. São inúmeros os *actantes* que se perfilam ao longo de uma formação estabelecida sob a perspectiva da pedagogia da alternância e da formação de um “docente multidisciplinar” (UFMG 2014:7). Um curso que

... em seus processos de ensino e de aprendizagem considera o universo cultural e as formas próprias de aprendizagem dos povos do Campo, que reconhece e legitima estes saberes construídos a partir de suas experiências de vida (UFMG 2014:6).

Como seria, então, um percurso decisório que levasse às Humanidades Científicas como proposta de análise transdisciplinar dos mundos constituídos no entorno das escolas campesinas, pelos seus habitantes humanos e não-humanos?

A Figura 3 a seguir traça um fluxograma que busca materializar como é essa tomada de posição pelo/as estudantes.

Figura 3: Fluxo decisório dos/as estudantes no processo de construção do TCC



Fonte: Autores deste artigo.

Neste fluxo destacamos com círculos e elipses alguns dos *actantes* que levam as/os estudantes a agirem, compreendendo que toda ação é o resultado de uma rede que delimita ou amplia as potências de agir daqueles que seguimos neste estudo. Para se matricular no curso, os/as estudantes devem comprovar “... *residir e/ou trabalhar no espaço socioterritorial do campo*” (UFMG 2014:22). Diversas são as possibilidades de comprovação, desde a escritura da propriedade rural familiar até uma carta de vínculo, emitida por sindicato de trabalhadores rurais, associação ou movimento social de ocupação da terra.

O ingresso das/os licenciandas/os nas diversas habilitações acontece a cada quatro anos, o que acaba criando um vínculo grande entre estes discentes, que compartilharão não somente o espaço das salas de aula. Viagens de ônibus, a estadia longe dos familiares, algumas vezes compartilhando apartamentos na moradia estudantil, atividades educativas em espaços não formais, as refeições nos Restaurantes Universitários. Estas experiências em coletividade forjam amizades e relacionamentos que vão além do ambiente educacional. A estrutura de tomada de decisões realizada no curso está organizada em grupos de trabalho em que determinados discentes são eleitos representantes e que, em colaboração com os representantes da turma conduzem uma plenária onde decidem junto com os docentes processos e datas de atividades. Isso indica que um dos princípios estruturantes da LECampo é a constituição de sujeitos coletivos, em que as vontades individuais são disputadas e negociadas, entre diferentes grupos. A criação de regras e mediações para a tomada de decisões é parte da prática discente ao longo de todo o curso.

Apresentadas/os a inúmeras possibilidades para a prática docente nas Ciências da Vida e da Natureza, as/os estudantes têm aulas com professores/as e pesquisadores/as oriundos/as dos campos da Física, Biologia e Química. Estes/as docentes, pela sua experiência e atuação na pesquisa em Educação, se identificam com propostas metodológicas e abordagens didáticas as mais diversas para a Educação em Ciências. Levando em consideração que o Núcleo Integrador traz as considerações relacionadas às práticas educativas e às componentes de organicidade do sistema escolar, temos diversas possibilidades dos/as estudantes construírem temas pertinentes para seu TCC.

É neste contexto de partilha que ao final dos três primeiros anos de trabalho os/as discentes voltam seus olhares para uma determinada questão sobre a qual deverão, sob a orientação de um professor/a/pesquisador/a, buscar uma resposta. As Humanidades Científicas se apresentam como uma possibilidade de percurso para a construção da pesquisa, pois não restringimos, *a priori*, as questões que serão levantadas pelos/as jovens pesquisadores/as. A partir da perspectiva das pesquisas em Educação em Humanidades Científicas (COUTINHO *et al.* 2022), temos a compreensão que as CVN estão intrinsecamente relacionadas com as construções de mundos

possíveis pelos coletivos. Não tratamos as questões como sendo oriundas “da compreensão da natureza” ou “da compreensão da cultura humana”, pois essa separação é apenas uma construção (LATOURE 2020) que podemos abandonar para aumentar as soluções que devem ser construídas neste Antropoceno.

É importante reforçar, como a Figura 3 aponta, que a definição deste tempo histórico, em que catástrofes se sucedem e nossa relação com as naturezas se altera, é aspecto central no trabalho com as HC. O reconhecimento dos imperativos que este momento coloca, tanto à Educação quanto às formas de produção daquilo que é necessário à permanência da vida, à atuação política e às artes é o primeiro passo que os discentes podem dar. O Antropoceno

... aponta para desafios impostos às existências da vida na Terra e para nossa responsabilidade com o nosso destino e com a construção de um mundo comum para humanos e não humanos (COUTINHO et al. 2022:400).

O espaço onde os fenômenos a serem pesquisados se colocam é o da nossa Zona Crítica, lugar particularmente complicado, onde a Vida moldou as condições para nossa existência, ao longo das eras. Se o Antropoceno marca o tempo em que estamos, é a Zona Crítica que delimita o espaço que se estende até onde nossos engendramentos nos permitem chegar (LATOURE 2021). As maneiras de existir dos povos camponeses, seus modos de produzir o sustento não somente para si, mas para outros seres, as manifestações culturais com que organizam seus saberes e os difundem e defendem, todos estes temas são possibilidades para os trabalhos de pesquisa a ser conduzidos pelos futuros docentes. “*Fruto das reflexões teórico práticas ao longo de todo o percurso acadêmico*” (UFMG 2014), o TCC emerge também como momento em que aquilo que foi apreendido se torna ferramenta para compreensão dos locais onde os estudantes vivem.

É a partir desta compreensão que defendemos que os/as discentes construam os temas de suas pesquisas na habilitação em Ciências da Vida e da Natureza sem limitações àquilo ao qual poderiam dirigir suas dúvidas. Não somos uma mente isolada lançando seu olhar sobre um mundo exterior que preexiste à nossa tentativa de compreensão. Somos seres que com suas ações construímos diversas realidades neste momento e lançamos as bases para realidades futuras. Para que estes mundos sejam eivados de compartilhamento, respeito aos demais viventes e não viventes e possibilidades de vida em abundância, precisamos que os futuros discentes percebam a importância política de suas decisões e objetos de pesquisa.

Assim, chegamos ao final do fluxo apresentado, retomando alguns dos *actantes* que emergiram da análise dos vídeos acerca das comunidades *geraizeiras*. O eucalipto e a mineração agem, mas a organização coletiva

para a ação política e a arregimentação de novos aliados, como a universidade, ampliam a potência de agir destas comunidades. Oferecer a possibilidade de pesquisar seus territórios e com isso construir novos mundos é parte da formação ofertada na LECampo.

Considerações finais

Buscamos neste trabalho estabelecer que a abordagem das Humanidades Científicas é uma possível forma de compreensão das ações de pesquisa realizadas na formação dos(as) estudantes da LECampo, mas também poderia ampliar as temáticas para a realização dos Trabalhos de Conclusão de Curso. Com a análise das narrativas das comunidades *geraizeiras* em documentários disponíveis no *YouTube*, localizamos *actantes* que merecem ser melhor compreendidos nestes territórios, seja por dificultarem a continuidade dos modos de existir destes povos, seja por se aliarem a eles na construção de outros futuros.

Como proposto pelo Projeto Político Pedagógico do curso, os/as licenciandos/as da Educação do Campo devem compreender que não é possível existir só: cada ser precisa de outros agindo para garantir a sua própria permanência. Somos sujeitos coletivos e essa coletividade é ainda mais ampla que a modernidade apregoa: ela se estende a todos os demais seres que construíram ao longo das eras as condições das quais dependemos para existir. É este casulo que permite, protege e mantém a vida, este biofilme único no universo, que temos atacado com a percepção errônea de que o humano é o centro de tudo.

A tomada de decisão final acerca do Trabalho de Conclusão de Curso é um momento difícil para qualquer estudante da Graduação. Possível definidor para momentos futuros, como a inserção no mercado de trabalho ou a continuidade no percurso acadêmico. Reforçamos que mesmo tendo tomado aqui um conhecimento localizado nas comunidades *geraizeiras*, os saberes dos povos dos campos, das águas e das florestas são fontes férteis de temáticas em que as Humanidades Científicas como estratégia de pesquisa e de ensino poderão ser aplicadas.

Referências

AKRICH, M. & LATOUR, B. (1992). “A Summary of Convenient Vocabulary for the Semiotics of Human and Nonhuman Assemblies”, In: BIJKER, W.E. & LAW J. (Orgs.), *Shaping Technology/building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge: The MIT Press: 259–264.

ARTICULAÇÃO ROSALINO GOMES DE POVOS TRADICIONAIS (2021). “Museu Vivo Dos Povos Tradicionais De Minas Gerais: Geraizeiros”; *Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas Gerais*. Montes Claros.
Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dGfPs7oqYTO>
Acesso em: 22/04/2024.

BRANTLEY, S.L.; MCDOWELL, W.H.; DIETRICH, W.E.; WHITE, T.S.; KUMAR, P.; ANDERSON, S.P.; CHOROVER, J.; LOHSE, K.A.; BALES, R.C.; RICHTER, D.D.; GRANT, G. & GAILLARDET, J. (2017). “Designing a network of critical zone observatories to explore the living skin of the terrestrial Earth”. *Earth Surface Dynamics*, v. 5, p. 841–860, Doi: 10.5194/esurf-5-841-2017.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P.R. & BARNOSKY, A.D. (2015). “Accelerated modern human—induced species losses: Entering the sixth mass extinction”. *Science Advances*, v. 1, n. 5, p. e1400253.

COUTINHO, F.A.; SILVA, F.A.R.; FIGUEIREDO, K.L. & VIANA, G.M. (2022). “Esboços para pesquisas em Educação para Humanidades Científicas no Antropoceno”. In: COUTINHO, F.A.; SILVA F.A.R.; FRANCO, L.G. & VIANA, G.M. (Orgs.), *Tendências de pesquisas para a Educação em Ciências*.
Disponível em: <https://zenodo.org/record/7246716>
Acesso em: 14/05/2024.

GAILLARDET, J. (2020). “The Critical Zone, a Buffer Zone, the Human Habitat”. In: LATOUR, B. & WEIBEL, P. (Orgs), *Critical zones: the science and politics of landing on earth*. Karlsruhe, Germany; Cambridge, MA: ZKM Center for Art and Media; The MIT Press.

HOUAISS, A. (2009). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.

LATOUR, B. (2012). *Reagregando o social*. Uma introdução à teoria ator-rede. Salvador/Baru: EDUFBA-EDUSC.

_____ (2016). *Cogitamus*. Seis cartas sobre as humanidades científicas. Rio de Janeiro, Editora 34.

_____ (2020). *Diante de Gaia*. Oito conferências sobre a natureza no antropoceno. São Paulo: Ubu.

_____ (2021). *Onde estou?* Lições do confinamento para uso dos terrestres. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo.

LATOUR, B. & WEIBEL, P. (2020). *Critical Zones: the science and politics of landing on earth*. Karlsruhe, Germany; Cambridge, MA: ZKM Center for Art and Media, The MIT Press.

NICOLAV, V. & OLIVEIRA, C. (2020a). “Grande Sertão Ameaçado: Parte 1 – Mineração”. *Brasil de Fato*, 9 dez.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hrD7ttpbi8c&t=11s>

Acesso em: 22/04/2024.

_____ (2020b). “Grande Sertão Ameaçado: Parte 2 – Eucalipto”, *Brasil de Fato*; 10 dez.

Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=n_uWjXwPFuc

Acesso em: 22/04/2024.

_____ (2020c). “Grande Sertão Ameaçado: Parte 3 – Por Um Território Geraizeiro”, *Brasil de Fato*, 11 dez.

Disponível em < https://www.youtube.com/watch?v=1YeJ7b_lJ7E&t=93s>

Acesso em: 22/04/2024.

RICHARDSON, K.; STEFFEN, W. & LUCHT, W. (2023). “Earth beyond six of nine planetary boundaries”. *Science Advances*, v. 9, n. 37, p. eadh2458.

SCHAFFER, S. (2020). “Beware of precursors: How not to trace the history of the Critical Zone”. In: LATOUR, B. & WEIBEL, P. *Critical zones: the science and politics of landing on earth*. Karlsruhe, Germany; Cambridge, MA: ZKM Center for Art and Media; The MIT Press.

STEFFEN, W.; BROADGATE, W. & DEUTSCH, L. (2015). “The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration”. *The Anthropocene Review*, v. 2, n. 1, p. 81–98.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Curso de Licenciatura em Educação do Campo. *Projeto Político Pedagógico*. Belo Horizonte, Faculdade de Educação/UFGM, 2014.

VENTURINI, T. (2012). “Building on faults: How to represent controversies with digital methods”. *Public Understanding of Science*, v. 21, n. 7, p. 796–8.

Sobre os Autores

Franciso Ângelo Coutinho é graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1990), mestre em Filosofia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1996), com ênfase em Lógica e Filosofia da Ciência, e doutor em Educação pela Universidade

Federal de Minas Gerais (2005). Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, onde atua na graduação e na pós-graduação em Educação.

Bruno Francisco Melo Pereira é docente na Rede Federal de Educação Tecnológica, licenciado em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais e mestre em Educação e Docência pelo ProMestre, da Faculdade de Educação da UFMG. Doutorando no PPG em Educação da FAE/UFMG, busca compreender como as relações das licenciandas em Educação do Campo com seus territórios impactam em suas formações. Atua em projetos de extensão e pesquisa envolvendo Cinema, Astronomia, Zona Crítica e formação de professores no Antropoceno.

Penha Souza Silva é professora de Química e Ciências durante 29 anos no ensino básico com graduação em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais). Atualmente é professora associada da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de química, formação de professores, Educação, projeto temático, interações discursivas, feira de ciências e Educação do Campo.

Raí Leonardo de Jesus Santos possui graduação em Ciências Biológicas, modalidade licenciatura, pela Universidade Federal de Minas Gerais (2024). Tem experiência na área de Morfologia, com ênfase em Citologia e Biologia Molecular, com prática em cultivo de células de modelos murinos, cultivo de *Trypanosoma Cruzi* e trabalhos com microscopia eletrônica de varredura e transmissão. Atualmente trabalha com pesquisa no ensino de ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: antropoceno, transdisciplinaridade, Educação, ontologia e humanidades científicas.