

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

ERINETI ARNHOLZ

QUEM GERA O TEMA GERADOR?

SÃO MATEUS

2020

ERINETI ARNHOLZ

QUEM GERA O TEMA GERADOR?

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Dalana Campos Muscardi

SÃO MATEUS

2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

A742q Arnholz, Erineti, 1987-
Quem gera o tema gerador? / Erineti Arnholz. - 2020.
167 f. : il.

Orientadora: Dalana Campos Muscardi.

Coorientadora: Janinha Gerke.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Ensino de biologia. 2. Educação Rural. 3. Metodologia. I. Muscardi, Dalana Campos. II. Gerke, Janinha. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. IV. Título.

CDU: 57

ERINETI ARNHOLZ

QUEM GERA O TEMA GERADOR?

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 30 de outubro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Dalana Campos Muscardi
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof^ª. Dr^ª. Janinha Gerke
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientadora

Prof^ª. Dr^ª. Diogina Barata
Universidade Federal do Espírito Santo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo
JANINHA GERKE - SIAPE 3039084
Departamento de Educação, Política e Sociedade - DEPS/CE
Em 10/11/2020 às 14:58



Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/91627?tipoArquivo=O>
Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
DIOGINA BARATA - SIAPE 1754497
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas - DCAB/CEUNES
Em 12/11/2020 às 14:19



Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/92797?tipoArquivo=O>
Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
DALANA CAMPOS MUSCARDI - SIAPE 1196908
Departamento de Educação e Ciências Humanas - DECH/CEUNES
Em 16/11/2020 às 11:41

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/94112?tipoArquivo=O>

A todo(a)s o(a)s camponese(a)s, estudantes,
professora(e)s e pesquisadora(e)s que lutaram
e lutam pela educação do campo.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Emília, que durante toda a minha formação acadêmica sempre se dispôs a me apoiar de todas as formas e com todos os recursos de que dispunha. Ao meu pai, Dalmácio (*in memoriam*), que me deixou o legado de sempre buscar melhorar naquilo que somos e fazemos.

À minha filha, Luiza, por compreender, sempre com um sorriso encantador e um abraço apertado, todas as minhas ausências durante essa fase de estudos e pesquisa.

Ao meu esposo, Marcos, por todo o companheirismo e motivação para o enfrentamento de cada etapa vencida nessa trajetória.

Aos meus irmãos, em especial, a Josiane, que sempre me motivou e me inspirou a estudar, apoiando-me e orientando-me nos momentos mais difíceis durante o mestrado.

Aos meus amigos do ProfBio, por toda a riqueza de conhecimentos que juntos compartilhamos, em especial, a Sabrina, Xisda, Samyra, Marisa e Ana Paula, pela amizade que construímos para a vida.

Aos meus alunos, por enriquecerem minha práxis e minha pesquisa com suas contribuições.

À minha orientadora, Profa. Dalana Campos Muscardi, pelas orientações, baseadas no diálogo, respeito e reciprocidade.

À minha coorientadora, Profa. Janinha Gerke, pelas valiosas contribuições que ofereceu ao desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do ProfBio/Ceunes, pela dedicação e todo o conhecimento compartilhado.

A todos os colegas de trabalho, pelo incentivo, apoio e compreensão das minhas ausências decorrentes dos momentos de estudo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, pela concessão de bolsa de estudos.

Ao programa Pró-Docência da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior _ Brasil (CAPES) _ Código de Financiamento 001

RESUMO

Este trabalho nasce de uma inquietação relacionada aos métodos de disseminação do conhecimento científico no âmbito escolar, baseada no entendimento de que os conteúdos propostos precisam ser abordados no contexto da sala de aula de forma a motivar os discentes à aprendizagem e à compreensão do significado do conhecimento para suas vidas. Nessa via, o desenvolvimento de currículos e propostas pedagógicas a partir de temas geradores é uma alternativa de aproximação da realidade vivenciada pelo(a)s estudantes com o conhecimento científico. A exemplo disso, destacam-se as escolas do campo que adotam a pedagogia da alternância. Contudo, a redução da realidade do estudante a questões problematizadoras para a obtenção de temas geradores é desafiadora nos contextos escolares. Diante disso, esta pesquisa desenvolveu uma metodologia coletiva de construção de temas geradores baseada no ensino investigativo, na investigação temática da realidade, proposta por Paulo Freire (2005), e no plano de estudo, uma das mediações pedagógicas usadas na práxis educativa da alternância. Nessa metodologia, o(a)s estudantes foram o(a)s protagonistas no debate e investigação da realidade. Como técnicas de obtenção de dados sobre a localidade em que a pesquisa foi desenvolvida, foi realizado um grupo focal envolvendo pais e lideranças comunitárias, além da elaboração de roteiro para aplicação de entrevistas, elaboração e discussão de mapas socioambientais e observação participante. Os dados obtidos sobre a realidade local foram categorizados com o auxílio do software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*, resultando em cinco temas potenciais para a discussão e ampliação em sala de aula. Dentre os temas elencados, “A permanência do(a)s jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia” foi problematizado com o plano de estudo. Essa problematização resultou em diversas situações-limites, dentre as quais “a tecnologia é inacessível ao pequeno produtor” foi objeto de motivação para o planejamento e desenvolvimento de uma sequência didática investigativa de Biologia, abordando principalmente os conteúdos científicos relativos à biotecnologia/controlado biológico. A proposta desenvolvida resultou em um material pedagógico com pressupostos teóricos sobre a conceitualização, a utilização e a importância dos temas geradores para o ensino de conteúdos científicos. O material também discorre sobre os caminhos percorridos por uma professora do campo e seus estudantes na construção de temas geradores, trazendo sugestões de como desenvolver a proposta em outras realidades. O desenvolvimento de atividades baseadas em temas geradores apontou diversas potencialidades para o ensino de Biologia, sendo as principais: a motivação do(a)s estudantes para a busca de conhecimento, a substituição da educação bancária por uma educação dialógica, a efetivação da alfabetização científica, a contextualização do conhecimento científico e a abordagem concomitante de vários conceitos científicos relacionados ao campo epistemológico das Ciências Biológicas, de forma integrada e construtiva. Por outro lado, tomando como referência o ensino de Biologia, os principais desafios foram o distanciamento entre família e escola, a falta de engajamento entre a equipe docente para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares, a fragmentação dos espaços e tempos escolares, as avaliações externas e o material didático-pedagógico disponível à(o)s professora(s) e estudantes, pouco conectado com o ambiente camponês, muitas vezes, inferiorizando-o em relação à cultura e aos modos de produção dominantes. São, portanto, pontos que devem receber atenção de educadora(s) que buscam o trabalho com os temas geradores como caminho para alcançar as potencialidades mencionadas.

Palavras-chave: Temas geradores. Pedagogia da alternância. Educação do Campo. Ensino Investigativo de Biologia. Material pedagógico.

ABSTRACT

This work raises through a concern about the methods in the dissemination of scientific knowledge in the school environment, based on understanding of the proposed subjects need to be approached in the context of the classroom to motivate the teachers to learning and to comprehension of the meaning of knowledge to their lives. In this perspective, the curriculum development and pedagogic proposals from theme generators is an alternative to get the loser of lived reality closer by the students with the scientific knowledge. In this example, it is highlighted the rural schools which adopt the alternation pedagogy. However, the reduction of the student reality to the problematizing questions to obtain the theme generators is challenging in the school context. Faced with this, this research has developed a collective methodology in the construction of the theme generators based on the investigative teaching, in thematic investigation of reality proposed by Paulo Freire (2005), and in the study plan, one of the pedagogic mediations used in the alternation model. In this methodology, the students were protagonists in the discussion and investigation of reality. As obtaining technics of data about the location where the research was developed, it was made a focal bunch involving parents and community leadership, besides the production of a guide to do interviews, production and discussion of socioenvironmental maps and participant observation. The achieved data about the local reality were categorized with the aid of the IRaMuTeQ 0.7 alpha 2 software, resulting in five potential themes to the discussion and expansion in the classroom. Among the listed themes, “the stay of young people in the rural zone by way of increment of the use of technology” was problematized with the study plan. This problematization resulted in many limit-situations, among them “the technology is inaccessible to the small farmer” was the motivating object to the planning and development of a Biology investigative didactic sequence, approaching mainly the scientific subjects related to biotechnology/biological control. The developed proposal resulted in a pedagogic material with theoretical presumption about conceptualization, use and importance of the theme generators to the teaching of scientific subjects. The material also portrays about the ways taken by a rural teacher and her students in the construction of the theme generators, bringing suggestions of how to develop the proposal in other realities. The development of the activities based in theme generators pointed several potentialities to the Biology teaching, being the main: the students’ motivation to the search of

knowledge, the replacement of a banking education to a dialogical education, the implementation of scientific literacy, the contextualization of scientific knowledge and the concurrent approach of several scientific concepts related to epistemological field of Biological Sciences in an integrated way and constructive. By the other hand, taking as reference the Biology teaching, the main challenges were the distance between the families and school, the lack of engagement between the teaching staff to development of interdisciplinary activities, the fragmentation of space and school time, external assessments and didactic-pedagogic material available to teachers and students, shortly connected to the peasant setting, very often, putting them down in relation to the culture and the ruling production ways. They are, however, points which must get attention of teachers who search the work with the theme generators as a way to reach the potentialities mentioned.

Key-words: theme generators. Alternation pedagogy . Rural Education. Biology Investigative teaching. Pedagogic material.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	MINHA HISTÓRIA DE VIDA	15
1.2	SOBRE A MOTIVAÇÃO E O ALCANCE DA PESQUISA	20
2	A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE UM TEMA GERADOR PROTAGONIZADA POR ESTUDANTES EM UMA REALIDADE CAMPONESA	24
2.1	INTRODUÇÃO	24
2.2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.2.1	Educação do campo, pedagogia da alternância e temas geradores	27
2.2.2	Investigação temática para a obtenção do tema gerador e o ensino por investigação	32
2.3	CAMINHOS PERCORRIDOS	35
2.3.1	Caracterização da pesquisa	35
2.3.2	Local e sujeitos de pesquisa	35
2.3.3	Gerando o tema gerador	37
2.3.3.1	<i>Pensando e pesquisando sobre a realidade</i>	37
2.3.3.1.1	Grupo focal	37
2.3.3.1.2	Descobririndo a realidade por meio da investigação	38
2.3.3.2	<i>Socializar para conhecer a realidade</i>	39
2.3.3	Entendendo a realidade	40
2.3.3.1	<i>Plano de estudo</i>	40
2.3.4	Avaliação do processo de obtenção do tema gerador e técnica de coleta de dados	41
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
2.4.1	Desvendando e entendendo a realidade	42
2.4.2	Codificação das informações catalogadas	46
2.4.3	Legitimação dos temas geradores	51
2.4.3.1	<i>Aplicação do tema gerador</i>	53

2.4.4 Avaliação do processo pelo(a)s estudantes e reflexões sobre os dados obtidos na observação participante	56
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	59
3 ENSINO DE BIOLOGIA A PARTIR DE UM TEMA GERADOR	64
3.1 INTRODUÇÃO	64
3.2 REFERENCIAL TEÓRICO	65
3.2.1 O ensino de Biologia para a alfabetização científica	65
3.2.2 O ensino por investigação por meio de temas geradores como promotores da alfabetização científica	67
3.3 CAMINHOS PERCORRIDOS	70
3.4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	72
3.4.1 Planejamento da sequência didática por meio da problematização da situação-limite	72
3.4.2 Iniciando a conversa	73
3.4.3 Ampliando e discutindo o conhecimento para a realidade	77
3.4.4 Desenvolvendo um exemplo prático	79
3.4.5 Aplicação do conhecimento: investigando na prática.....	81
3.4.6 Conclusão e comunicação do conhecimento.....	83
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS.....	85
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	89
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	96
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS	99

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL - LIDERANÇAS COMUNITÁRIAS E ESCOLARES.....	103
APÊNDICE D – ROTEIRO DE QUESTÕES PARA DIRECIONAR AS DISCUSSÕES DO GRUPO FOCAL	107
APÊNDICE E – SITUAÇÃO-PROBLEMA	109
APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL	110
ANEXO A – CERTIFICADO DE APRECIÇÃO ÉTICA.....	158
ANEXO B – RELATÓRIO DO GRUPO FOCAL	158
ANEXO C – ROTEIRO ELABORADO PELO(A)S ESTUDANTES PARA CONSTRUÇÃO DOS TEMAS GERADORES	162
ANEXO D – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO(A)S ESTUDANTES NO CICLO INVESTIGATIVO DO PLANO DE ESTUDO.....	165
ANEXO E – SÍNTESE GERAL ELABORADA COLETIVAMENTE PELO(A)S ESTUDANTES NO CICLO INVESTIGATIVO DO PLANO DE ESTUDO	166

1 INTRODUÇÃO

1.1 MINHA HISTÓRIA DE VIDA

Nascida, criada e ainda moradora de uma comunidade tradicional pomerana localizada no interior do estado do Espírito Santo, sou filha de agricultores familiares e, assim como a maioria da(o)s pomerana(o)s, mantenho íntima relação com a terra e com o campo. Essa relação se estende para além de morar na terra e lavrá-la, visto que, atualmente, sou professora de Ciências e Biologia em uma escola do campo, que adota a pedagogia da alternância, e está localizada na mesma comunidade rural em que resido. Nesse sentido, buscar e desenvolver uma educação de qualidade para e com o povo camponês é uma de minhas filosofias de vida.

Acredito que minhas inquietações em relação à qualidade da educação do campo já me acompanham desde minha concepção. Filha de pais semianalfabetos, tendo irmãos que interromperam o processo de escolarização precocemente por descaso do Estado em ofertar educação de qualidade nas comunidades rurais, vivenciei, no cerne de meu contexto familiar, o peso do não acesso à educação e, também, as dificuldades enfrentadas pelo(a) estudante camponês(a) para concluir seus estudos.

Minha formação básica oscilou entre idas e vindas de um contexto de educação do campo para a escola tradicional urbana. O chamado primário (hoje, 1º ao 5º ano), estudei em uma escola multisseriada próxima a minha casa. Ali, nossas aprendizagens, ainda que timidamente, dialogavam com aspectos camponeses; nosso contexto familiar estava presente na escola e dialogávamos sobre ele em nossa língua materna, a língua pomerana. As então 5ª e a 6ª séries (hoje, 6º e 7º anos) foram cursadas em uma escola tradicional, situada em uma comunidade afastada da minha residência. Ainda que grande parte do(a)s estudantes fosse advinda da zona rural, ser alvo de *bullying* e preconceito por parte daquele(a)s que moravam na pequena área urbanizada era algo corriqueiro para mim. Além disso, o currículo era de cunho tecnicista. Exceto quando algum(a)s professore(a)s procuravam trazer uma abordagem mais dialógica e problematizadora, as aulas eram maçantes e os alunos, passivos.

No entanto, na 7ª e 8ª séries (hoje 8º e 9º anos), incentivada por minha família e pelo desejo de estar mais tempo em casa ajudando nas tarefas na lavoura, mudei de uma escola tradicional para uma escola do campo em alternância, situada na minha comunidade, na qual atuo como docente hoje. O primeiro dia de aula foi impactante, pois era algo diferente daquilo ao que estava acostumada na escola tradicional. Quando ali cheguei, meus colegas de turma estavam na aula de prática na propriedade, na qual faziam a limpeza do jardim. Ao mesmo tempo que trabalhavam, também interagiam entre si e comigo. Juntos, íamos aprendendo a importância de cada tarefa e espaço de nossa escola.

O tempo que vivenciei como estudante em uma escola do campo foi fundamental para minha formação, pois a escola era uma extensão da minha casa, um espaço no qual eu não sentia vergonha de ser quem eu era. Na formação em alternância, desenvolvi habilidades e aprendi valores que carrego para a vida.

Terminado o Ensino Fundamental, fazer o Ensino Médio, entretanto, foi bem mais desafiador. Por questões de logística, acessibilidade, pela necessidade e tradição de o(a)s jovens pomerano(a)s ajudarem as famílias no trabalho do campo, minha alternativa foi cursar esse período da minha trajetória escolar à noite. Era uma rotina muito desgastante e pesada, pois trabalhava o dia todo na roça. No entanto, o que mais me impactou nesse período foi a ruptura com o processo educacional vivenciado na escola do campo. Na escola de Ensino Médio em que estudava, nós, colegas, sabíamos pouco da vida uns dos outros e, em muitas situações, ser camponês(a) pomerano(a) era ser alvo de escárnio. Perseverei naquelas condições, pelo desejo de superar a situação de opressão que, como adolescente do campo, vivenciava.

Sempre tinha aguçado o desejo de buscar algo além do que era minha realidade naquele momento, fosse por meio de um curso superior ou me dedicando a algum empreendimento. Ao terminar o Ensino Médio, todavia, não ingressei de imediato em um curso superior, pois, mais uma vez em minha trajetória acadêmica, a distância, somada à falta de recursos financeiros, era empecilho para que eu ingressasse e permanecesse em uma graduação.

Por isso, continuei me dedicando aos trabalhos na lavoura, fiz cursos, participei de projetos voluntários. Dois destes, inclusive, marcaram-me intensamente e

despertaram em mim o desejo de conhecer mais sobre o mundo da Biologia e do meio ambiente. Refiro-me a um projeto socioambiental com ênfase na sensibilização para a prevenção contra a esquistossomose, desenvolvido por pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz na comunidade em que resido e que se constitui o *locus* desta pesquisa. O outro foi um curso técnico profissionalizante em turismo rural, que me ofereceu mais oportunidades de debate e conhecimento sobre a importância da preservação ambiental para a comunidade.

Ser professora não representava uma das minhas primeiras opções como carreira profissional, visto que, à época (2004), na minha avaliação, era uma função ainda mais desvalorizada do que atualmente. No entanto, por minha irmã atuar na área da educação, eu acabava participando bastante desse mundo, atuando várias vezes como professora substituta. Foi então que, em 2008, graças a políticas inclusivas, ingressei no curso superior de Ciências Biológicas, por ter sido contemplada com uma bolsa de estudos do programa “Nossa Bolsa”, subsidiado pelo governo do estado do Espírito Santo. A bolsa de estudos me deu condições de diminuir a minha carga horária de trabalho no campo e arcar com a logística que precisava custear para chegar diariamente até a faculdade.

À medida que fui realizando as disciplinas do curso, sobretudo aquelas que tinham abordagem pedagógica, identificava-me cada vez mais com o trabalho como professora. A partir do 5º período do curso, ingressei de corpo e alma na carreira docente, sendo contratada pela Prefeitura Municipal de Santa Maria de Jetibá para lecionar a disciplina “Ciências” no Ensino Fundamental. Sinto-me privilegiada pelo fato de, ao mesmo tempo, ter tido a oportunidade de lecionar, debater e aprender, no contexto acadêmico, sobre a minha práxis desenvolvida em sala de aula.

Após o término da graduação, fui contratada para lecionar, por um período temporário, as disciplinas “Agricultura” e “Zootecnia” na escola de alternância na qual havia cursado parte do meu Ensino Fundamental. Foi uma oportunidade ímpar, que me despertou o desejo de atuar como educadora do campo naquela realidade, com as disciplinas nas quais eu tinha formação. Nesse mesmo período (2012), iniciei e concluí, no ano seguinte, uma especialização em ensino de Biologia e outra em Ensino Religioso. Naquele mesmo ano, também prestei concurso público para a Secretaria

de Estado da Educação (Sedu). Com minha aprovação, consegui me efetivar nessa mesma escola, que fez toda a diferença na minha formação básica.

Ainda que tivesse uma carreira estabilizada em uma escola com a qual tenho identificação e afinidade, sempre tive o desejo de fazer mestrado, oportunidade que enxerguei no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio), no qual parte da carga horária poderia ser cumprida a distância. Tomei conhecimento do programa por meio das redes sociais, inscrevi-me e realizei a primeira prova, classificando-me, porém, na primeira suplência. No ano seguinte, intensifiquei minha preparação, consegui ingressar e, assim, iniciava-se o alcance de mais um dos meus sonhos, que até então parecia inatingível.

Foram muitos os desafios enfrentados. O principal deles foi a distância e a viagem cansativa que eu realizava da minha cidade até São Mateus, onde se situa o Centro Universitário Norte do Espírito Santo, porque significava também o afastamento de mais de 24 horas consecutivas de minha primogênita, Luíza, que, no início do curso, estava com apenas um ano e dez meses e ainda era lactante. Para aproveitar a carona de caminhão com meu esposo, que fazia entrega de hortaliças na cidade de São Mateus e adjacências, saíamos de casa na quinta-feira, por volta das 22:00 horas para conseguir cumprir com os horários estabelecidos. Só retornávamos para casa na sexta-feira, perto de meia-noite.

Foi um período sacrificante, em que precisei abdicar de momentos de lazer com minha família, com amiga(o)s, mas que, sem dúvida, valeu a pena. Fazer uma formação continuada em nível de mestrado enquanto somos atuantes em sala de aula enriquece e aprimora a nossa *práxis* em tempo real, por meio da qual, além de nós, são também beneficiado(a)s o(a)s estudantes com quem atuamos.

O ProfBio nos trouxe múltiplas aprendizagens, que se estendem desde a assimilação e aprofundamento de conhecimento biológico a abordagens didáticas para melhoria de nossa formação e atuação. O programa instigou-nos e desafiou-nos a conhecer, pesquisar e trabalhar o conteúdo de Biologia dentro da abordagem investigativa. A princípio, tive dificuldade em compreender e colocar a proposta em prática. No entanto, no decorrer das etapas do mestrado e avançando no aprofundamento da minha pesquisa na linha da educação do campo e da pedagogia da alternância,

compreendi que existem muitas semelhanças entre as mediações pedagógicas da alternância e o ensino por investigação. O mais importante é que ambos estabelecem uma relação de proximidade entre professor e aluno, favorecem o protagonismo, a criticidade e a autonomia do estudante e nos tornam professor(a)es mais ativos, mantendo-nos em contínuo processo de busca e produção de conhecimento.

O ProfBio também abriu meus horizontes a querer buscar e pesquisar cada vez mais, para melhorar a minha ação docente. Minha história de encontros e desencontros com a educação do campo e a relação intrínseca com a terra e o trabalho no campo trouxeram inquietações para minha *práxis*, que despertaram em mim o desejo de buscar oferecer um ensino pautado na realidade do(a)s estudantes, para além do que está disposto nos programas curriculares e nos livros didáticos.

Na realidade escolar em que atuo, a taxa de evasão no Ensino Médio é relativamente alta, pois o campo e a agricultura familiar oferecem oportunidades de trabalho e rentabilidade, ainda que (o)as adolescentes e jovens não tenham formação básica completa. Aqueles que se dispõem a concluí-la, em sua maioria, permanecem seguindo alguma atividade profissional relacionada ao campo. Poucos seguem em busca do ensino superior. No dia a dia em sala de aula, percebo que muito(a)s estudantes separam o “mundo da vida” e o “mundo da escola”, como se existisse um muro invisível que separa essas duas realidades. Da mesma forma, noto que os conhecimentos que são abordados lhes parecem distantes na realidade que vivenciam. As observações elencadas inquietam-me, notadamente, quanto à relação que, como professora, estabeleço com o(a)s estudantes. Além disso, minhas reflexões se direcionam a quais conhecimentos científicos serão abordados no contexto da sala de aula, sobretudo no âmbito da educação do campo, e como essa abordagem ocorrerá.

Nesse sentido, como educadora do campo, espero que o(a) estudante, especialmente o(a) estudante camponês(a), consiga ter o mesmo sentimento de pertencimento para com a escola que tive ao concluir o Ensino Fundamental. Acredito que essa possibilidade esteja em construção, estimulada por minha pesquisa e sendo fortalecida quando relaciono os conhecimentos adquiridos no ProfBio com minha vivência estudantil e acadêmica.

1.2 SOBRE A MOTIVAÇÃO E O ALCANCE DA PESQUISA

No atual contexto sócio-político e educacional brasileiro, ainda permanece uma educação bancária¹, denunciada por Freire (2005), a qual, de diferentes formas, reforça relações sociais, historicamente preestabelecidas, de opressão dos grupos “marginalizados”². Diante disso, fica evidente que é preciso investir cada vez mais na formação do sujeito, sobretudo na Educação Básica. A educação tem a função de oferecer uma formação integral ao estudante, tornando-o um sujeito com criticidade suficiente para se posicionar de modo adequado diante das contradições sociais a que é e será exposto cotidianamente, conforme destacado por Arroyo (2019, p. 3):

Sempre que os processos de opressão são repostos e sempre que os oprimidos aumentam, somos obrigados a repor o pensamento de Paulo Freire. Aprender a olhar esses movimentos com o olhar de Paulo Freire. Sobretudo, sempre que os oprimidos resistem a toda forma de opressão, resistem por libertação, somos obrigados a tentar entender com que pedagogias se libertam, humanizam-se.

A libertação das formas de opressão pode se dar a partir da escolarização. No entanto, é preciso repensar o fazer pedagógico desenvolvido na escola, que, para além de ser um espaço de formação que promove o desenvolvimento cognitivo, ela seja, também, um ambiente de formação sociocrítica, no qual os conteúdos científicos debatidos em sala de aula se tornem significativos para contexto em que ela atua, para o mundo à volta do estudante.

Cada vez mais dinamizada, a sociedade passa por constantes transformações, muitas delas relacionadas aos avanços da ciência e tecnologias. A todo instante, os usuários de meios de comunicação e redes sociais são “bombardeados” por notícias de cunho científico, as quais, às vezes, são fatos; noutras, são apenas suposições, conhecidas popularmente como *fake news*³. Verdadeiras ou falsas, essas notícias têm relação

¹ Concepção de educação desenvolvida a partir de um currículo vertical, em que o(a) educador(a) é o(a) detentor(a) do saber, o qual seria transferido para o(a)s estudantes, como se este(a)s fossem recipientes que precisam ser preenchidos. Logo, é marcada pela negação ao diálogo e ao saber do(a) estudante. Essa concepção de educação tem o propósito de formar sujeitos acríticos, que se adaptam à realidade, conforme intenção dos opressores (FREIRE, 2005).

² Freire (2005, p. 69) se refere aos grupos marginalizados como “seres fora de” ou “à margem de”.

³ “O conceito de *fake news* é hoje sinônimo de desinformação, utilizado livremente pelos veículos noticiosos para indicar rumores e notícias falsas que circulam, principalmente, na mídia social” (RECUERO; GRUZD, 2019, p. 32).

direta com a vivência e tomada de decisão. Por isso, lidar com elas requer formação adequada, que prepare o sujeito para interpretá-las e interpor-se a elas.

Ao mesmo tempo, o crescimento populacional e a exploração dos recursos naturais para a promoção do desenvolvimento econômico geram instabilidades ambientais climáticas e sanitárias. Esses avanços e mudanças são alvo de constantes debates na sociedade, o que demanda dos sistemas educacionais a oferta de um ensino de Ciências Naturais contextualizado, acessível em termos de conceituação e apropriação da realidade.

Nessa perspectiva, a alfabetização científica é cada vez mais necessária e fundamental para a formação do sujeito, pois o ensino de Ciências permite desenvolver e preparar sujeitos para que se sintam parte da sociedade, construída à luz dos conhecimentos científicos e da tecnologia (CACHAPUZ et al., 2005). Por isso, Sasseron e Carvalho (2008) argumentam que é preciso proporcionar oportunidades para que o(a)s estudantes tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas a ela relacionados, assim como à tecnologia e aos modos como ambos se relacionam com a sociedade e com o meio ambiente.

Por outro lado, é preciso refletir sobre o fato de que, em sua maioria, as escolas mobilizadas por um sistema de ensino bancário ou pela falta de recursos e opções metodológicas ainda assumem um papel de transmissoras de conteúdo, com uma metodologia centrada no professor. Essa dinâmica torna os conceitos distantes da realidade do(a)s estudantes e contribui para caracterizar a ciência como um produto acabado e inquestionável. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) chamam essa visão de “senso comum pedagógico” e apontam para a urgência da superação dessa prática no ensino de Ciências, até porque ela caminha na contramão da essência do conhecimento científico, que carece do olhar dos pares para se manter em evolução.

Em função do exposto, nasce uma inquietação em relação aos métodos de disseminação do conhecimento científico no âmbito escolar, uma vez que nosso entendimento é de que os conteúdos propostos no contexto da sala de aula precisam ser abordados de forma a motivar os discentes à aprendizagem e à compreensão do

significado do conhecimento para suas vidas, bem como para a resistência em situações de opressão.

Em várias experiências no âmbito da educação do campo, notamos a existência de propostas e metodologias de ensino que têm a característica de desenvolver um diálogo entre o conhecimento científico e a realidade do estudante. A educação do campo é uma forma de ensinar que está além de um movimento, compreendendo o estudo, a discussão, a análise democrática e crítica da realidade. Ela problematiza o conhecimento e os conteúdos educacionais (BRANDÃO, 2012), desenvolvidos por meio de temas geradores, os quais emergem da realidade vivenciada.

Trabalhar a realidade como ponto de partida para a construção do conhecimento abarcado nos denominados “conteúdos tradicionais”, aqui entendidos como aquilo que vem previamente determinado nas propostas curriculares, ensinado, muitas vezes, de forma abstrata e abarcado nas avaliações externas, permite que o sujeito se entenda como parte do processo social e que a visão ingênua sobre sua realidade seja objeto de reflexão para, então, ser reestruturada, abrindo-se para possibilidade de mudança (FREIRE, 2005). Dessa forma, currículos ou metodologias que se apropriam do desenvolvimento do conhecimento científico a partir de temas geradores auxiliam na formação de habilidades no(a)s estudantes. Além disso, favorecem a tomada de decisão consciente diante das contradições sociais por ele(a)s vivenciadas, aprimorando-o(a)s no exercício de sua cidadania (MIRANDA, 2015).

O tema gerador deve representar o contexto no qual o(a)s estudantes estão inserido(a)s e, para isso, Freire (2005) propõe que, previamente, ocorra uma investigação temática na qual a realidade é codificada e decodificada por meio do constante diálogo e problematização. No entanto, no contexto escolar, isso pode representar um processo desafiador à(ao)s educadora(e)s, tanto em realidades camponesas como nos sistemas tradicionais de ensino, que preferem continuar seguindo o modelo de educação bancária, baseada em um currículo concebido verticalmente.

Em muitas realidades escolares, por exemplo, na escola na qual foi realizada a pesquisa aqui relatada, é desenvolvido um trabalho de problematização de temas geradores, embora estes não sejam construídos e/ou obtidos mediante uma

investigação temática da realidade, tal como é proposto por Freire (2005). Os temas problematizados no contexto da sala de aula são propostos pela(o)s educadora(e)s, muitas vezes motivados a atender ao currículo institucionalmente verticalizado, sem levar em consideração, portanto, a realidade e o contexto do(a)s estudantes.

Diante do exposto, esta pesquisa se propôs a desenvolver uma metodologia coletiva de construção de temas geradores, a partir da investigação temática da realidade (FREIRE, 2005), consolidada em um material pedagógico. Um dos temas geradores construídos foi problematizado em sala de aula e, a partir disso, foi desenvolvida uma sequência didática investigativa de ensino de Biologia. Essa sequência serviu para analisar as potencialidades e os desafios da utilização de temas geradores para o ensino de Biologia, pautado na alfabetização científica e formação sociocrítica do(a)s estudantes.

No que diz respeito à estrutura, este relatório de pesquisa está dividido em dois capítulos, apresentados em forma de artigo. O primeiro artigo intitulado “A construção coletiva de um tema gerador protagonizada por estudantes em uma realidade camponesa” apresenta e discute o processo de construção da metodologia coletiva de obtenção dos temas geradores a partir da realidade do(a)s estudantes, estabelecendo diálogo com a pedagogia libertadora, a prática política de Freire, a educação sociocrítica e a educação do campo.

O segundo artigo, “Ensino de Biologia a partir de um tema gerador”, por sua vez, é um relato de experiência sobre o desenvolvimento de uma sequência didática de ensino de Biologia, a partir de uma situação-limite identificada no processo de construção, obtenção e problematização de um tema gerador.

2 A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE UM TEMA GERADOR PROTAGONIZADA POR ESTUDANTES EM UMA REALIDADE CAMPONESA

RESUMO

Este artigo discorre sobre os caminhos percorridos para a construção coletiva de uma metodologia de obtenção de temas geradores em uma escola do campo. Trata-se de processo protagonizado pelo(a)s estudantes e pela professora-pesquisadora, baseado no ensino investigativo, na investigação temática da realidade, proposta por Freire (2005), e na mediação pedagógica própria da pedagogia da alternância: o plano de estudo. Como métodos de investigação da realidade, foram usadas a técnica do grupo focal, a realização de entrevistas com roteiro construído pelo(a)s estudantes, bem como a elaboração de mapas socioambientais. Os dados obtidos foram categorizados pelo(a)s estudantes para a identificação de temas geradores. Dentre esses, “A permanência do jovem no campo por meio do incremento do uso da tecnologia” foi selecionado para a problematização em plano de estudo. O processo desenvolvido permitiu concluir que a investigação da realidade para a obtenção de temas geradores favorece o despertar do protagonismo estudantil e a promoção da formação crítica do(a)s estudantes. A metodologia instigou-o(a)s à busca e compreensão do conhecimento científico, no sentido de elucidar as situações-limite que foram surgindo ao longo da investigação, ancorada na problematização da realidade. No entanto, o distanciamento entre família e escola é um desafio a ser superado para um melhor desenvolvimento da metodologia e para a efetivação dos propósitos da educação do campo.

Palavras-chave: Investigação temática da realidade; Pedagogia da alternância; Ensino investigativo; Educação do campo; Plano de estudo.

2.1 INTRODUÇÃO

Este artigo descreve e discute o processo de construção de uma metodologia coletiva de produção de temas geradores em uma realidade camponesa. Esta pesquisa nasceu da inquietação pessoal da autora, professora do campo que, em sua práxis cotidiana, observa um distanciamento entre o que é vivenciado pelo(a)s camponese(a)s e o que é proposto como conhecimento científico a partir de currículos preestabelecidos. O *locus* de pesquisa foi uma escola do campo que adota a pedagogia da alternância, mas tem suas ações curriculares orientadas e legitimadas pela Secretaria Estadual de Educação (SEDU), da mesma forma como ocorre nas escolas tradicionais. Essa orientação curricular gera um descompasso entre o que é proposto pela pedagogia da alternância/educação do campo e o que é executado na prática.

A educação do campo pode ser compreendida como um fenômeno da realidade brasileira, protagonizado pelos trabalhadores do campo e suas organizações, que visa a deliberar sobre a política de educação, em concordância com os interesses das comunidades camponesas (CALDART, 2012). A dinamicidade e o compartilhamento de conhecimentos por meio da reflexão da realidade são marcas muito presentes em sua proposta de ensino (GERKE DE JESUS, 2011).

A origem da educação do campo está associada à luta dos movimentos sociais contra a expropriação de terra. Vincula-se à construção de um modelo de desenvolvimento rural que priorize a diversidade dos sujeitos do campo, contrapondo-se ao modelo de educação rural implantado pelo Estado brasileiro na década de 1960, o qual valoriza uma educação capitalista, que privilegia os interesses dos grandes proprietários de terra (MOLINA; FREITAS, 2011; NOVAIS, 2015). A educação do campo tem como pressupostos pedagógicos a inclusão de fatores sociais, econômicos, ambientais e culturais em sua proposta de ensino (SASSI, 2014).

A pedagogia da alternância, por sua vez, tem suas origens e raízes no campo, com filosofia de trabalho baseada no entrelaçamento do mundo de vida do estudante com o mundo científico que perpassa o âmbito escolar e nele é desenvolvido.

A sua práxis alterna períodos de aprendizagem no meio sócio profissional, na família e na escola. Para efetivação dessa práxis, ela faz uso de mediações que lhe são específicas e que contribuem para articulação entre comunidade, pedagogia, formação integral e profissionalização (GERKE DE JESUS, 2011, p. 80).

Dentre as mediações pedagógicas da alternância, o plano de estudo (P.E) se destaca pela sua importância na articulação entre os diferentes tempos, espaços e sujeitos que constituem essa práxis educativa. De acordo com Gerke de Jesus (2011, pág. 81) o plano de estudo:

[...] proporciona a aproximação dos saberes empíricos do saber científico. [...] Trata-se, portanto de uma pesquisa participativa, realizada no meio sócio profissional, sistematizada e ampliada na escola. Uma possibilidade de reflexão e problematização da realidade, que norteará as demais aprendizagens e aprofundamentos necessários. O PE é realizado a partir de um tema gerador previamente acordado com a comunidade escolar e que buscará, por meio da metodologia da pesquisa, responder às necessidades locais.

É importante ressaltar que, em algumas escolas do campo que adotam a pedagogia da alternância, é desenvolvido um trabalho de pesquisa participativa a partir de temas

geradores, por meio do plano de estudo. Entretanto, tais temas são determinados pela equipe pedagógica, tendo como base o currículo escolar institucionalizado, suas próprias vivências e/ou experiências, ou pesquisa participativa simplificada durante a assembleia ordinária de pais, estudantes e professora(e)s, que ocorre anualmente (KOELER; FOERSTE; MERLER, 2019; FERRARI, 2014; SOUZA, 2014).

Essa forma de obtenção dos temas geradores minimiza a participação do(a)s estudantes e suas famílias, pois nem sempre estes estão nas assembleias, e, ainda que estejam, por timidez, não se expressam. A ausência ou participação mínima do(a)s estudantes na construção e escolha do tema gerador dificulta um processo de ensino-aprendizagem contextualizado, pautado a partir da realidade e das expectativas dos sujeitos diretamente envolvidos no processo educativo, o que nos remete aos seguintes questionamentos: quem gera o tema gerador? De quem são as concepções que estão implícitas e explícitas nos currículos construídos e desenvolvidos a partir dos temas geradores?

Os questionamentos apresentados lançam o compromisso de se buscar a construção de temas geradores com envolvimento do(a)s estudantes, das famílias e da comunidade. Reconhecemos que se trata de algo desafiador para o(a)s educadora(e)s, ainda que seja fundamental na construção de temas geradores que legitimem a pedagogia da alternância no âmbito da educação do campo.

Pesquisas no ensino de Ciências em diferentes realidades educacionais, desenvolvidas a partir da abordagem temática freireana, foram usadas como embasamento para este estudo. Dentre estas, destacam-se as de Miranda (2015), Martins (2015), Silva (2004), Novais (2015), Lindemann (2010), Dantas (2018), Sassi (2014). No entanto, o presente estudo teve como diferencial a realidade campesina e o envolvimento direto do(a)s estudantes em todas as etapas da investigação, resultando em uma metodologia coletiva. Além disso, a metodologia desenvolvida foi baseada no ensino por investigação (SASSERON; CARVALHO, 2008; CARDOSO; SCARPA, 2018; CARVALHO, 2013), na investigação temática freireana, transposta para a educação formal por Delizoicov (1991), e no plano de estudo, mediação pedagógica usada no modelo de alternância (GIMONET, 2007; GERKE DE JESUS, 2011).

O processo resultou em um produto educacional desenvolvido para educadora(e)s e adaptável a qualquer realidade educacional. O produto discorre sobre a metodologia desenvolvida e a importância da utilização de temas geradores para o ensino de Ciências, apresentando sugestões de como desenvolver o processo de obtenção de temas geradores coletivamente no contexto educacional.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2.1 Educação do campo, pedagogia da alternância e temas geradores

Na visão de Fernandes e Molina (2004), a educação do campo tem o papel de desconstruir paradigmas social e politicamente impostos sobre o meio rural, por ser este concebido como um espaço de atraso e passível de dominação, quando se trata de um lugar de particularidades e possibilidades. Esta visão

[...] confere à Educação do Campo o papel de fomentar reflexões que acumulem força e espaço no sentido de contribuir na desconstrução do imaginário coletivo sobre a relação hierárquica que há entre campo e cidade; sobre a visão tradicional do jeca tatu, do campo como o lugar do atraso. A Educação do Campo indissocia-se da reflexão sobre um novo modelo de desenvolvimento e o papel para o campo nele. Deve fortalecer identidade e autonomia das populações do campo e conduzir o povo do Brasil a compreender haver uma não-hierarquia, mas complementaridade: **cidade não vive sem campo, que não vive sem cidade** (FERNANDES; MOLINA, 2004, p. 40, grifo dos autores).

A valorização do saber do campesinato, com objetivos formativos voltados para questões de trabalho, cultura, conhecimento científico, lutas de classes, concepções de políticas públicas e formação humana são os principais pressupostos educativos da educação do campo e transformam educadora(e)s, estudantes e pesquisadora(e)s em sujeitos da história da educação do campo (CALDART, 2012; ARROYO, 2011). A educação do campo desenvolve uma prática pedagógica que reconhece o espaço e as vivências do sujeito camponês, em que as escolas passam a ser reconhecidas como do campo, conforme frisam Fernandes, Cerioli e Caldart (2011, p. 27, grifo nosso):

Não basta ter escolas no campo; queremos ajudar a construir escolas **do campo**, ou seja, escolas com um projeto político-pedagógico vinculado às causas, aos desafios, aos sonhos, à história e à cultura do povo trabalhador do campo [...]. Uma escola do campo precisa de um currículo que contemple necessariamente a relação com o trabalho na terra.

Esse argumento remete a Liedmann (2010), que defende a implementação de um ensino contextualizado com a escola do campo, de currículos orientados por temas que carregam as contradições sociais da vida dos agricultores, ancorados em uma abordagem temática freireana, na qual o conhecimento é desenvolvido em um diálogo com temas geradores, como uma alternativa à implementação de práticas educacionais na escola do campo.

A abordagem temática freireana constitui-se em uma perspectiva curricular que destaca o diálogo e a problematização de situações significativas imersas na realidade vivencial do(a)s estudantes por meio de temas geradores. Tal nomenclatura é usada por serem os temas assuntos que têm a capacidade de gerar sempre novos temas para investigação e aprofundamento, em um contínuo processo de problematização e dialogicidade sobre a realidade (FREIRE, 2005).

Os temas geradores representam o início do processo construtivo da descoberta do conhecimento, porque emergem do contexto e retratam as necessidades e anseios da comunidade. Partem das relações sociais vivenciadas pelos sujeitos, pautando-se na investigação da realidade, conforme explica Freire (2005, p. 101):

O que se pretende investigar, realmente, não são os homens, como se fossem peças anatômicas, mas seu pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de sua percepção desta realidade, a sua visão do mundo, em que se encontram envolvidos seus “temas geradores”.

Na busca de uma interpretação mais crítica em relação ao tema, o(a)s estudantes são provocado(a)s ao exercício da aprendizagem e elucidação dos fatos por meio dos conhecimentos científicos.

Novais (2015, p. 15) nota uma aproximação entre os pressupostos freireanos relacionados à utilização dos temas geradores e os princípios da educação do campo, visto que ambos

[...] defendem a contextualização do ensino, tornando-o significativo, pois, tanto os princípios que regem a Educação do Campo quanto os pressupostos freireanos consideram os aspectos da realidade que fazem parte da comunidade dos povos do campo e buscam sistematizar o ensino na relação [entre a] teoria e a prática.

A pedagogia da alternância é uma práxis educativa predominantemente do campo, que tem como perspectiva formativa proporcionar uma educação de qualidade no

campo, para o campo, a partir das demandas dos sujeitos camponeses (GERKE DE JESUS, 2011). De acordo com Silva (2007) e Nosella (2012), a formação em alternância é definida não como mera justaposição de espaços e tempos, uns dedicados ao trabalho e outros, ao estudo, mas como um ensino pautado em um currículo que integra esses dois polos, despertando nas mentes do(a)s estudantes, das famílias, comunidades, instâncias políticas e técnicas um projeto ousado de desenvolvimento nacional, integrador dos recursos da cidade e do campo, que pode se concretizar à medida em que as mediações pedagógicas são aplicadas com competência.

A busca da pedagogia de alternância é por uma aprendizagem significativa por meio da constante interação entre as diferentes áreas do conhecimento, em que a articulação entre o meio sócio profissional e a vivência escolar são de grande influência e importância para a construção e consolidação do conhecimento, considerando sempre as experiências concretas do(a)s estudantes, de modo que o contexto escolar englobe temáticas relativas à vida (TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008).

Os objetivos educativos da pedagogia da alternância estão muito além de uma formação cognitiva. Suas finalidades principais condizem, “[...] de um lado, [com] a formação integral da pessoa, a educação e, de maneira concomitante, a orientação e a inserção socioprofissional; de outro lado, a contribuição ao desenvolvimento do território [...]” no qual a educação por alternância é oferecida (GIMONET, 2007, p. 28).

A pedagogia da alternância tem origem na França, a partir da inquietação de um padre chamado Abbé Granereau, pároco de uma pequena capela localizada em Sérignac Péboudou. O religioso estava insatisfeito com a postura do Estado em ofertar aos camponeses um currículo exclusivamente urbano, que pregava que a ascensão social e o desenvolvimento integral do sujeito só poderiam ser alcançados longe do espaço rural. Com um grupo de agricultores, construiu a ideia do ensino por alternância, mantendo o(a)s jovens na sede da paróquia, estudando sobre a realidade campesina em período integral durante uma semana por mês, sendo que, no restante do tempo, ele(a)s aplicavam esse conhecimento em suas propriedades. Essa ação resultou na fundação da *Maison Familiale Rural* ou Casa Familiar Rural (NOSELLA, 2012).

No Brasil, o berço da pedagogia da alternância foi o Espírito Santo, com a criação da Escola Família Agrícola em Olivânia, município de Anchieta, em 1969. A iniciativa da construção da primeira Escola Família Agrícola foi liderada pelo Padre Humberto Pietrogrande, pertencente à Companhia de Jesus, que identificou a necessidade de uma escola que fosse capaz de auxiliar nas necessidades do campo em território capixaba, que passava por acentuados índices de êxodo rural, precárias condições educacionais e descrença em relação ao campo como um espaço de vivência e relações sociais (GERKE DE JESUS, 2011).

Em sua essência, a pedagogia da alternância é uma educação libertadora, que tem o diálogo como principal ferramenta para a sua concretude. Intencionalmente, dialoga-se para a construção de novos conhecimentos, um contexto em que professora(e)s e estudantes colaboram mutuamente com a construção do saber, sendo uma prática pedagógica diferenciada. O diálogo é provocativo e é construído em torno de temas geradores. Cescon, Pretti e Moreira (2005, acesso em 22 jun. 2019) exemplificam concisamente as funções que ele exerce no desenvolvimento da proposta pedagógica da alternância:

Os temas geradores são o elo para a prática desse diálogo; são eles que irão conduzir de forma emancipatória o processo de construção de conhecimento dos educandos e educandas, uma vez que é por meio dos temas que se inicia a investigação da realidade e a ela [se] retorna na busca da superação de situações de opressão.

Para Freire (2005), a utilização de temas geradores implica ato constante de investigação da realidade e promove ação reflexiva sobre esta, fazendo com que o(a)s estudantes elucidem, com o conhecimento científico, o que o pensador denomina situações-limites, ou seja, limitações que lhes impedem ou dificultam superar os problemas que vivenciam no cotidiano. Da mesma forma, Gimonet (2007) entende que os temas geradores são fundamentais para o desenvolvimento dos pressupostos educativos e filosóficos da pedagogia da alternância e recomenda que sua seleção se dê a partir de um estudo da realidade local, com base em diagnósticos participativos que se atentem para o contexto do(a)s estudantes.

Em seus estudos e discursos, Freire (2005) defende uma formação sociocrítica e libertadora, a qual tem como pressupostos didáticos a dialogicidade, a conscientização e a problematização de contradições sociais presentes em dada

realidade e em determinado momento histórico dos sujeitos envolvidos no processo investigativo educativo. Essas contradições representam situações significativas, que, se agrupadas e sistematizadas no planejamento do professor, aproximam o(a) estudante das condições sociais por ele(a) vivenciadas, permitindo o desenvolvimento de habilidades que promovem sua participação ativa na sociedade (FREIRE, 2005).

Na perspectiva freireana, o homem é sujeito de seu conhecimento na medida em que vai conhecendo e estabelecendo relações com o objeto a ser aprendido. Portanto, objeto e sujeito não se separam; ambos se relacionam na obtenção do novo conhecimento (NOVAIS, 2015). Conforme é reforçado pelo próprio Freire (2005, p. 90), “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão”.

Na construção e utilização de temas geradores como proposta pedagógica e curricular, é fundamental que os conteúdos trabalhados elucidem as situações-limites. A partir do momento em que os envolvidos no processo educacional já não mais percebem as situações-limites “[...] como uma fronteira entre o ser e o nada, mas como uma fronteira entre o ser e o mais ser” (FREIRE, 2005, p. 109), desenvolvem a criticidade dentro de sua ação.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) descrevem a utilização de temas geradores como uma proposta pedagógica planejada com base na capacidade de compreender o fazer, o agir, o pensar, o refletir, levando em consideração a realidade e o contexto social em que estão inseridos tais temas, bem como suas relações entre situações individuais, históricas e sociais. Dessa forma, os temas geradores possuem os seguintes princípios básicos:

uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura do conhecimento no nível do senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educando uma postura crítica, de problematização constante, de estar na ação e de se observar e criticar nessa ação; apontar para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos educadores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 166).

Na avaliação de Costa e Pinheiro (2013), trabalhar com a utilização de temas geradores beneficia o processo educativo, pois o(a)s estudantes são envolvido(a)s diretamente nas temáticas discutidas em sala de aula o que proporciona mais significado ao conteúdo científico, favorece a interdisciplinaridade e aproxima

professor(a) e estudantes. Mediados pelo diálogo, tais fatores promovem o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico em ambas as partes (docente e discentes). A utilização de temas geradores favorece a ressignificação dos conteúdos escolares. Como proposta educacional, é uma forma de colaborar com a transformação da sociedade (MIRANDA; PAZINATO; BRAIBANTE, 2015).

O trabalho com temas geradores é o inverso do que comumente é realizado nas escolas brasileiras, o que é inovador, porém, desafiador. A investigação é propulsora dessa dinâmica de ensino, favorecendo o protagonismo estudantil durante o processo de ensino-aprendizagem (DANTAS, 2018). Além disso, no trabalho com temas geradores, o objeto de conhecimento e a ciência assumem um aspecto de não neutralidade, condição fundamental para o desenvolvimento da criticidade do sujeito em prol de sua libertação no âmbito de sua condição sócio-histórica.

2.2.2 Investigação temática para a obtenção do tema gerador e o ensino por investigação

Um tema gerador é obtido a partir de uma investigação temática da realidade, pautada em uma perspectiva libertadora, que enfatiza o diálogo com os sujeitos envolvidos no processo de construção do conhecimento. A investigação temática foi sistematizada em cinco etapas por Delizoicov (1991), a saber:

- a) **Primeira etapa – Levantamento preliminar da realidade:** consiste na identificação de dados referentes às condições da localidade, por meio de observações *in loco*, conversas informais com a comunidade, entrevistas com as famílias do(a)s estudantes, pesquisas em fontes acadêmicas e documentais, visitas e entrevistas com representantes e lideranças locais (LINDEMANN, 2010). Esta etapa consiste em uma aproximação inicial com a realidade, cujo desvelamento requer estudo no qual a criticidade precisa estar presente. É uma etapa essencial para uma educação problematizadora, pois é nela que se obtêm as principais características sobre a localidade e vida dos sujeitos. Também é um momento em que as situações significativas e contradições sociais serão analisadas (MIRANDA, 2015).

- b) **Segunda etapa – Análise das situações significativas ou codificação:** nela ocorrem a escolha e a análise das falas e situações significativas que representam problemas vivenciados pela comunidade pesquisada. Esta etapa, conforme Freire (2005, p. 125),

[...] começa precisamente quando os investigadores, com os dados que recolheram, chegam à apreensão daquele conjunto de contradições. A partir deste momento, sempre em equipe, escolherão algumas destas contradições, com que serão elaboradas as codificações que vão servir à investigação temática.

Esta fase é usada para a delimitação das temáticas, ou melhor, codificações que possam ser legitimadas como temas geradores. De acordo com Liendeman (2010), as codificações apresentadas são condições que precisam ser percebidas e superadas pelos sujeitos. É muito importante que esta fase seja realizada em equipe.

- c) **Terceira etapa – Círculo de investigação temática ou descodificação:** corresponde à legitimação das falas significativas como temas geradores. É oportunizado um novo contato com a comunidade, no qual, com imagens, desenhos, falas obtidas nas etapas anteriores e rodas de conversa, são apresentadas as situações significativas obtidas na segunda etapa. O objetivo do círculo é debater e problematizar novamente as contradições sociais levantadas, para averiguar se realmente são significativas para a comunidade (NOVAIS, 2015). Freire (2005) denomina esse diálogo descodificador de processo de **codificação-problematização-descodificação**.

- d) **Quarta etapa – Redução temática:** consiste na seleção de conteúdos necessários à compreensão do tema gerador, preferencialmente, realizada por uma equipe interdisciplinar. Conforme detalha Freire (2005, p. 134), “Feita a delimitação temática, caberá a cada especialista, dentro do seu campo, apresentar à equipe interdisciplinar o projeto de ‘redução’ de seu tema”.

Nesta etapa, por se tratar de um processo dialógico, que permite a participação de educadore(a)s e estudantes na redução dos temas, a equipe poderá reconhecer a implementação de assuntos fundamentais que, possivelmente, não foram sugeridos pela comunidade no processo de investigação. São os chamados “temas-dobradiça” (FREIRE, 2005).

- e) **Quinta etapa – Aplicação dos conteúdos em sala de aula:** é uma etapa em que os temas geradores serão desenvolvidos em sala de aula, na apropriação de conteúdos científicos apresentados em materiais pedagógicos diversos que priorizam o diálogo e a problematização. É o momento propício para que o(a)s estudantes consigam compreender as razões das situações-limites que foram identificadas durante a investigação temática com base em conceitos científicos.

De acordo com Miranda (2015), é fundamental que as metodologias utilizadas para os desdobramentos dos temas geradores e elucidação das situações-limites sejam ativas e que situem o aluno no centro do processo de aprendizagem:

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno, com a intenção de propiciar a aprendizagem (ALMEIDA, 2018, p. 11).

Conforme destacado, aliado à investigação temática proposta por Freire (2005), esta pesquisa dialoga com o ensino por investigação, configurado “[...] como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor” (SASSERON, 2015, p. 58).

O ensino por investigação pode ser caracterizado como aquele que possibilita ao estudante produzir conhecimento, identificar padrões a partir de dados, propor explicações com base em evidências, além de validar o conhecimento científico (SCARPA; SILVA, 2016; SASSERON; CARVALHO, 2008; CARDOSO; SCARPA, 2018).

No ensino por investigação, o(a)s estudantes são estimulado(a)s a problematizar uma determinada situação ou um conjunto de dados, ou são expostos a uma situação-problema sobre a qual precisam se debruçar e, a partir de seus conhecimentos, encontrar caminhos para resolvê-la. De acordo com Carvalho (2013), quando o(a) educador(a) propõe a resolução de um problema no processo de ensino-aprendizagem, está proporcionando condições para que o(a)s estudantes possam raciocinar e construir o seu conhecimento, embasando-se, também, em conhecimentos prévios que já possuem.

O ensino por investigação favorece o aprimoramento das habilidades cognitivas do(a)s estudantes, estimula que cooperem entre si e possibilita a compressão da natureza do trabalho científico, desenvolvendo, também, sua autonomia (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Seu pressuposto é o desenvolvimento de um ambiente no qual o(a)s estudantes são motivados a questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, de forma ativa, colaborativa e interativa, o que favorece o raciocínio argumentativo e o pensamento crítico (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Para Solino e Gehlen (2014, p. 142), “O ensino de ciências por investigação e a abordagem temática freireana são distintas perspectivas que contemplam o diálogo e a problematização no contexto da prática”. Contudo, são abordagens didáticas que visam à formação contextualizada do(a) estudante. Da mesma forma, nesta pesquisa, estabelecemos uma relação de diálogo e complementariedade entre ambas.

2.3 CAMINHOS PERCORRIDOS

2.3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa aqui relatada é de abordagem qualitativa, caracterizada por um rico conjunto de dados descritivos, que elucidam a realidade de forma complexa e contextualizada. Quanto ao objetivo, pode ser classificada como exploratória, pois foi direcionada por um planejamento flexível e envolveu a formulação de hipóteses (LÜDKE; ANDRÉ, 2018), neste caso, elaborada pelo(a)s próprio(a)s estudantes.

A modalidade adotada para sua execução é a pesquisa participante, caracterizada como um tipo de investigação em, ao mesmo tempo, que todos os participantes são pesquisadores e pesquisados. A pesquisa participante impulsiona a análise crítica dos problemas e o diálogo é o meio de comunicação mais importante no processo conjunto de estudo e coleta de informações (GIL, 2002; FELCHER; FERREIRA; FELMER, 2017; BRANDÃO; CORREA, 2008).

2.3.2 Local e sujeitos de pesquisa

O estudo foi desenvolvido em uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio do campo, localizada no estado do Espírito Santo. Trata-se de uma escola que surgiu pela demanda da comunidade, a partir de reivindicações de pais e mães do(a)s

estudantes das primeiras turmas que ali estudaram. Foi construída por meio de mutirões, o que é um perfil muito comum da educação do campo. Diferentemente da maioria dos Centros de Formação por Alternância, foi instituída e é mantida pelo órgão central de educação (Sedu) do estado do Espírito Santo. Sua proposta pedagógica segue o Currículo Básico Comum proposto pela Sedu e, paralelamente, são desenvolvidas algumas atividades por meio das mediações pedagógicas da pedagogia da alternância, como o plano de estudo, o caderno da realidade e a alternância de tempo/espço (escola/comunidade).

O(a)s estudantes envolvido(a)s na pesquisa são jovens que cursam a primeira série do Ensino Médio e suas famílias, além de lideranças comunitárias e professoras da escola. A maioria tem pais e mães agricultores familiares e descendentes de imigrantes pomeranos. A escolaridade de seus familiares, com poucas exceções, não ultrapassa o Ensino Fundamental incompleto.

Uma das características das famílias pomeranas é sua relação intrínseca com o trabalho no campo, na agricultura, no qual o(a)s estudantes também estão inserido(a)s (KOELEER, 2018). O(a)s adolescentes participantes desta pesquisa, mesmo estando em idade escolar, dividem o seu tempo entre trabalhar na roça com a família ou na casa de terceiros, estudar e executar tarefas domésticas.

Como pesquisadora e também sujeito do presente estudo, descrevo-me como filha de agricultores familiares, moradora da comunidade onde foi desenvolvida a pesquisa e professora de “Ciências” e “Biologia” desse(a)s jovens, pertencente ao quadro efetivo da escola na qual ocorreu a pesquisa.

Em relação aos aspectos éticos da pesquisa, todo(a)s o(a)s estudantes assinaram os Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética registrado sob o número 14293819.0.0000.5063 (ANEXO A). Sempre que destacadas as falas do(a)s estudantes neste relatório de pesquisa, seus nomes foram substituídos por nomes populares de artrópodes predadores naturais, para garantir que sua identidade permaneça em anonimato.

2.3.3 Gerando o tema gerador

A metodologia de obtenção de temas geradores foi desenvolvida de forma participativa, envolvendo educadora, estudantes, famílias e lideranças comunitárias. Teve como pressupostos metodológicos o ensino investigativo, a investigação temática freireana, transposta para educação formal por Delizoicov (1991), e o plano de estudo, mediação pedagógica do modelo de alternância. Na investigação temática, ocorreram o reconhecimento, a investigação e a problematização da realidade, bem como a identificação de situações-limites que, posteriormente, foram elucidadas no âmbito escolar, com base em conhecimentos científicos.

Os instrumentos usados para investigar e debater a realidade durante a construção da metodologia coletiva para se obter os temas geradores foram: grupo focal (SILVA; VELOSO; KEATING, 2014), rodas de conversa acompanhadas de observação participante (CRUZ NETO, 2004), entrevistas (LÜDKE; ANDRÉ, 2018) e elaboração de mapas socioambientais (BACCI; SANTOS, 2013).

O processo de obtenção do tema gerador foi sistematizado em etapas, que ocorreram em diferentes momentos e espaços com a participação de diversos atores, estando descritas a seguir.

2.3.3.1 Pensando e pesquisando sobre a realidade

2.3.3.1.1 Grupo focal

Na proposta de investigação temática criada por Freire, a sugestão é que, no levantamento preliminar da realidade, o(a) pesquisador(a) faça uma aproximação com a comunidade a ser pesquisada, que investigue previamente essa realidade na busca de concepções prévias. Para conhecer mais sobre a comunidade e fazer o levantamento de suas situações problemáticas e limitantes, foi formado um grupo focal composto por dez participantes, dentre os quais havia: dois pais de estudantes, dois estudantes, dois agentes comunitários de saúde, dois professores da escola e duas lideranças comunitárias, além de uma colaboradora na função de observadora.

A reunião ocorreu nas dependências da escola, com duração de quatro horas. No início da reunião, foram adotadas as seguintes medidas:

- a) apresentação da pesquisadora-moderadora e da observadora;
- b) explicações dos objetivos da pesquisa e da técnica usada;
- c) solicitação de permissão para uso de filmagem;
- d) explicações sobre a importância na organização das falas para as atividades do grupo focal, de forma que se evitasse a sua sobreposição;
- e) ratificação sobre a importância da participação de todos do grupo;
- f) esclarecimento sobre o tempo de duração da reunião e confirmação da possibilidade de participação de todos;
- g) leitura e assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C).

Para o desenvolvimento da técnica, a pesquisadora-moderadora seguiu um conjunto de perguntas, sistematizadas em um roteiro de perguntas (APÊNDICE D). À medida que a discussão foi acontecendo e as opiniões iam sendo apresentadas, a pesquisadora fazia algumas intervenções, no sentido de que fosse elencada a maior quantidade possível de informações acerca de cada temática.

A observadora fez um resumo de todo o processo, apresentando-o em forma de relatório, o qual foi disponibilizado ao(à)s estudantes na segunda etapa da investigação temática. As discussões foram transcritas e analisadas com o auxílio do software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*, no intuito de categorizar as problemáticas identificadas pelo grupo por meio de análise estatística. As categorias serviram como sustentação para a mediação do processo desenvolvido com o(a)s estudantes e foram incluídas *a posteriori* na definição das temáticas por ele(a)s pesquisadas e na legitimação dos temas geradores.

2.3.3.1.2 Descobrimo a realidade por meio da investigação

No período em que foi realizado o grupo focal, usando o ensino investigativo como suporte, o(a)s estudantes foram motivado(a)s a debater em sala de aula sobre os problemas por ele(a)s vivenciados e presenciados nas comunidades em que residem, bem como apontar hipóteses para suas possíveis causas. Os problemas e hipóteses foram socializados e, na sequência, o(a)s estudantes foram instigado(a)s a pensar em estratégias para diagnosticarem a realidade vivenciada, na intenção de confirmarem ou refutarem as hipóteses que haviam lançado. Mediante o desafio, elaboraram um

roteiro de perguntas para entrevistar suas respectivas famílias e/ou vizinho(a)s (ANEXO B).

Além disso, dispuseram-se a, em grupos, elaborar um mapa socioambiental nas diferentes comunidades em que residem. Para a elaboração desses mapas, reuniram-se no período de alternância, em ambiente sociocomunitário. Também fizeram visita de estudo pela localidade onde vivem, registrando suas observações em um mapa geográfico, obtido por eles via aplicativo *Google Maps*.

No sentido de realizar as observações e a identificação de possíveis problemas no contexto sociocomunitário, antes de realizarem a atividade, na sala de aula, foram decididas coletivamente algumas ações que cada grupo deveria desenvolver durante a pesquisa em sua comunidade, a saber:

- representar no mapa situações problemáticas e potenciais para o bem-estar nas dimensões ambiental, social e cultural de um sujeito (aspectos da paisagem natural, recursos ambientais, atividades econômicas e culturais);
- observar a área mapeada, ressaltando tudo o que havia sido visto e sentido (cheiros, sensações boas e ruins, impressões e percepções dos integrantes do grupo), com destaque para os locais ou situações consideradas mais problemáticas.

2.3.3.2 Socializar para conhecer a realidade

Esta etapa foi dividida em quatro momentos, descritos a seguir:

- **1º momento:** apresentação oral dos mapas socioambientais desenvolvidos no período de alternância pelos grupos;
- **2º momento:** socialização dos questionários respondidos em grupos, na qual cada grupo ficou responsável por sintetizar as principais ideias abordadas naquele coletivo;
- **3º momento:** leitura do relatório emitido pela observadora do grupo focal, (ANEXO C), que sintetizou os principais assuntos nele abordados;
- **4º momento:** após as apresentações e debates em grupos, foram enumerados, no coletivo, usando o quadro, os fatos/problemas identificados como relevantes, coletados nas observações e na pesquisa de campo

realizadas pelo(a)s estudantes, os quais se constituíram em hipóteses de prováveis situações-limites que legitimariam o tema gerador. Essas temáticas e possíveis temas geradores foram registrados em um quadro-síntese.

As respostas obtidas nas entrevistas e os relatos de apresentação dos mapas socioambientais foram analisados com o auxílio do software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*, com o objetivo de, estatisticamente, identificar as categorias problemáticas que representavam a realidade investigada.

2.3.3 Entendendo a realidade

De posse do quadro-síntese, a partir de um diálogo problematizador, os temas enumerados pelo(a)s estudantes foram descodificados a partir de questionamentos e debates, no intuito de coletar as compreensões da comunidade escolar acerca das problemáticas e obter o apontamento de situações-limites que legitimassem os temas geradores construídos. O reconhecimento de situações-limites sobre cada uma das temáticas levantadas serviu para direcionar o desenvolvimento do tema gerador no contexto escolar.

Com esse procedimento, a temática de maior relevância e representatividade para o(a)s estudantes foi problematizada com a mediação pedagógica plano de estudo, no qual ocorreu a identificação de mais situações-limites vivenciadas pela comunidade escolar em relação ao tema específico. Uma das situações-limites destacadas foi usada para o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa durante as aulas de Biologia.

2.3.3.1 Plano de estudo

A problematização do tema gerador com a mediação plano de estudo foi iniciada com um momento de motivação, no qual foram utilizados vídeos e reportagens sobre um dos temas construídos pelo(a)s estudantes – “A permanência do jovem no campo por meio do incremento do uso da tecnologia”. Em seguida, professora-pesquisadora e estudantes procederam à sua problematização. Este momento possibilitou levantar as questões a serem pesquisadas nas famílias e/ou seus respectivos contextos sociais a partir da entrevista com perguntas abertas, elaboradas e selecionadas pelo(a)s estudantes (ANEXO D).

Ao retornar para a escola, as respostas obtidas por cada estudante foram organizadas em sala de aula, sendo apresentadas em forma de uma redação individual, servindo de base para a elaboração da síntese geral da turma (ANEXO E). O processo de construção da síntese e do texto em si deu base para o reconhecimento de situações-limites, as quais, posteriormente, foram debatidas em sala de aula, com o auxílio dos conhecimentos científicos.

2.3.4 Avaliação do processo de obtenção do tema gerador e técnica de coleta de dados

Todas as etapas desenvolvidas com o(a)s estudantes foram acompanhadas da observação participante. Trata-se de um método de pesquisa em que o pesquisador se incorpora ao grupo, interage e participa das atividades que estão sendo desenvolvidas, mantendo grande proximidade com os pesquisados (MARCONI; LAKATOS, 2003). As observações foram registradas em um diário de bordo, também chamado por alguns pesquisadores de diário de notas. No diário de bordo, são registradas as vivências, observações e reflexões obtidas pelo pesquisador ao longo do desenvolvimento de seu estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1999).

Posteriormente à finalização da construção dos temas geradores, à problematização de um deles por meio do plano de estudo e à exploração do conhecimento científico em sala de aula, o(a)s estudantes foram provocado(a)s com as seguintes questões: “Compare a metodologia de obtenção de tema gerador que você ajudou a construir com outros planos de estudo que já realizou, no qual o tema gerador já estava formado. Relate como foi essa experiência e responda: você se sentiu mais motivado? Gostaria de realizar o mesmo processo mais vezes? Você acha que o tema gerador construído e debatido foi significativo para representar a sua realidade cotidiana e contribuir para a sua formação escolar?”

As respostas obtidas foram transcritas, analisadas e classificadas em categorias, por meio da análise de conteúdo, com base nos procedimentos estabelecidos por Bardin (2016, p. 48), para quem a análise de conteúdo é designada como

Um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de

conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis indeferidas dessas mensagens.

A análise de conteúdo é realizada em torno da mensagem (verbal, escrita, figurativa, documental, gestual ou silenciosa). Sobre as categorias elencadas nesta pesquisa, a partir das respostas escritas do(a)s estudantes, foram produzidas inferências e interpretações com base no referencial teórico apresentado. Fazer inferências e contextualizar as mensagens são ações essenciais no uso da análise de conteúdo, a qual exige sensibilidade, intencionalidade e competência do pesquisador (FRANCO, 2008).

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

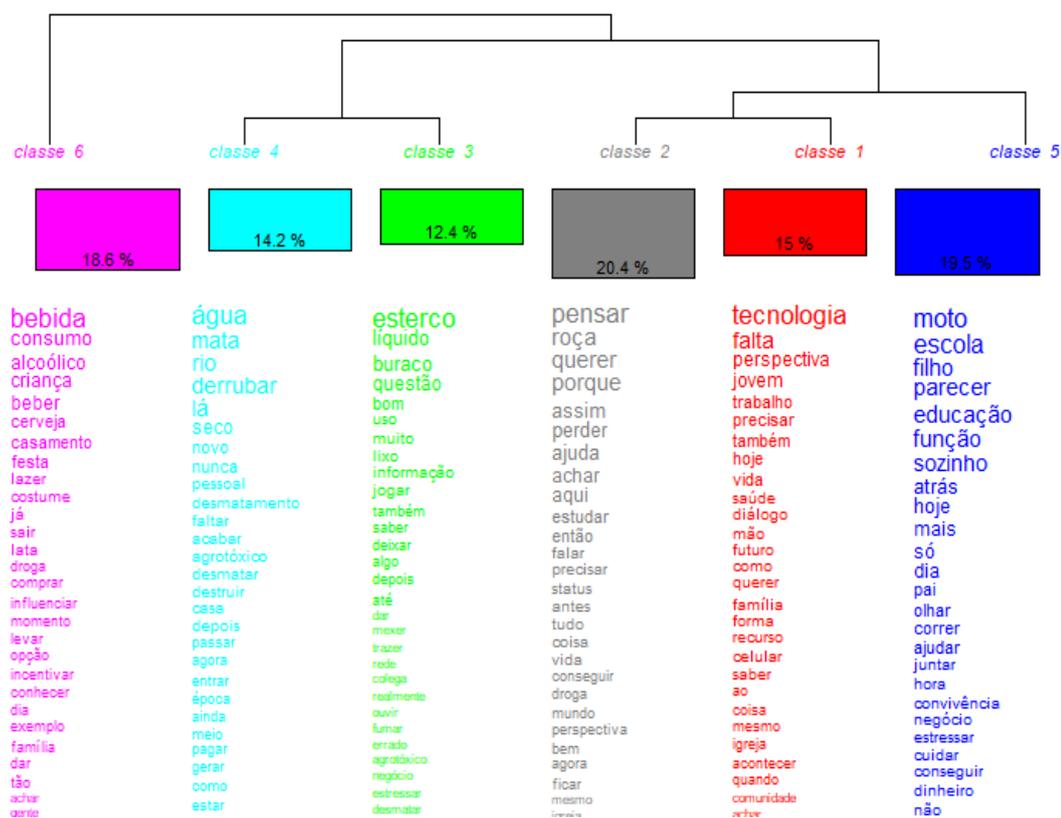
2.4.1 Desvendando e entendendo a realidade

A etapa voltada a desvendar e entender a realidade foi ancorada na realização de um grupo focal. Os dados obtidos por intermédio dessa técnica foram categorizados com o auxílio do software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*, no qual a Estatística Textual Clássica dividiu o *corpus* textual em dez textos, separados em 138 segmentos, com aproveitamento de 81,88% deles e emersão de 4.914 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 802 palavras distintas, das quais 645 tiveram uma única ocorrência.

Para esse conjunto de dados, a Classificação Hierárquica Descendente evidenciou seis classes, divididas em quatro *subcorpora*⁴, que separa a classe 6, as classes 4 e 3, as classes 2 e 1 e a classe 5, a partir das diferentes temáticas problemáticas que ocorrem na comunidade pesquisada, conforme se observa no dendograma mostrado na Figura 1.

⁴ Plural de *corpus*.

Figura 1 – Dendograma da Classificação Hierárquica Descendente com as temáticas que emergiram no grupo focal



Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa e com o software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*.

A análise quantitativa obtida pela CHD apresentou as temáticas problemáticas obtidas pelos grupos e classes descritas, a saber: no subgrupo formado pelas classes 1 e 2 (a tecnologia e falta de perspectiva do jovem no campo – Figura 1), as classes tiveram retenção de 15% e 20,4% respectivamente, com destaque, nesta ordem, para os vocábulos “tecnologia” (χ^2 22,1, $p < 0.0001$), “falta” (χ^2 16,05, $p < 0.0001$), “perspectiva” (χ^2 10,35, $p = 0.00129$), “jovem” (χ^2 9,72, $p = 0,00182$), “pensar” (χ^2 19,89, $p < 0.0001$), “roça” (χ^2 15,53, $p < 0.0001$), “querer” (χ^2 14,8, $p = 0.017$). Esta categoria corresponde aos segmentos de texto dos participantes que apontam como principais problemas da comunidade a falta de perspectiva do jovem, hipoteticamente, motivada pela tecnologia, segundo afirmavam.

No subgrupo formado pelas classes 3 e 4 (a relação do agricultor e comunidade com o ambiente – Figura 1), retenção das classes foi de 12,4% e 14,2%, respectivamente, destacando-se, nesta ordem, os seguintes vocábulos: “buraco de esterco líquido” (χ^2 29,32, $p < 0.0001$), “bom” (χ^2 14,8, $p < 0.0010$), “uso” (χ^2 10,6, $p = 0.00112$), “lixo” (χ^2

8,26, $p=0,0405$ “água” (χ^2 38,01, $p<0.0001$), “mata” (χ^2 25,14, $p<0.0001$), “rio” (χ^2 24,95, $p<0.0001$), “derrubar” (χ^2 24,95, $p<0.0001$), “desmatamento” (χ^2 9,05, $p<0.00263$) e “agrotóxico” (χ^2 6,99, $p<0.0819$). Esta classe corresponde aos segmentos de texto dos participantes na problematização do meio ambiente, sendo que algumas atividades agrícolas foram por eles consideradas como fatores de degradação e poluição ambiental.

Na classe 5 (A ambição e a falta de valores humanos – Figura 1), a retenção foi de 19,5%. Nela, os vocábulos se destacaram nesta ordem: “moto” (χ^2 17,15, $p<0.0001$), “escola” (χ^2 16,48, $p<0.0001$), “filho” (χ^2 13,89, $p<0.0019$), “educação” (χ^2 14,8, $p<0.0010$) e “sozinho” (χ^2 12,23, $p=0.00047$). Esta temática se refere às discussões dos participantes do grupo focal acerca da facilidade de aquisição dos bens materiais na realidade pesquisada, a função social da escola na formação das pessoas, a irresponsabilidade dos pais na educação dos filhos e a falta de cuidado e convivência com o próximo.

A retenção na classe 6 (Consumo de drogas lícitas e ilícitas – Figura 1) foi de 18,8%, com os seguintes vocábulos se destacando nesta ordem: “bebida” (χ^2 58,82, $p<0.0001$), “consumo” (χ^2 32,21, $p<0.0001$), “alcoólico” (χ^2 27,76, $p<0.0001$) “criança” (χ^2 27,35, $p<0.0001$), “casamento” (χ^2 18,17, $p<0.0001$) e “festa” (χ^2 18,17, $p<0.0001$). Esta temática abarca as discussões do grupo focal sobre o consumo de drogas lícitas por jovens e crianças na comunidade e o aumento do uso de drogas ilícitas.

De acordo com Freire (2005) e Miranda (2015), a primeira etapa da investigação temática da realidade consiste na aproximação do pesquisador com o mundo dos pesquisados, visando ao levantamento dos aspectos sociais, ambientais e culturais em que a comunidade vive. A realização do grupo focal na realidade pesquisada foi de grande relevância para a metodologia construída, visto que, conforme destacam Stewart et al. (2007 apud SILVA; VELOSO; KEATING, 2014, p. 178, grifos dos autores), os principais usos e vantagens desta técnica são:

[...] obtenção de informação sobre um tópico de interesse; **gerar hipóteses de investigação**; estimular novas ideias e conceitos criativos; diagnosticar os potenciais problemas com um novo programa, produto ou serviço instituições ou outros objectos de interesse [...] salientamos o facto de este permitir fornecer dados de um grupo **muito mais rapidamente e**

frequentemente com menores custos do que se essa informação tivesse sido obtida a partir de entrevistas individuais [...].

O fato de a metodologia que propusemos desenvolvermos ser direcionada a educadora(e)s e estudantes justifica a utilização de um método rápido e eficiente como o grupo focal. Na realidade investigada, a técnica ajudou a levantar questões que não ficariam tão evidentes em pesquisas bibliográficas ou conversas informais com a comunidade.

A metodologia de construção de temas geradores teve como principal diferencial oportunizar ao(à)s estudantes o processo de investigação baseado na problematização da realidade, sendo que, na primeira etapa, ele(a)s refletiram sobre a realidade, pensaram em problemas e hipóteses para suas possíveis causas, processos que se constituem em etapas do ensino por investigação (SCARPA; SILVA, 2016). A curiosidade é a principal propulsora de uma atividade por investigação, razão pela qual é preciso motivar o(a)s estudantes para que tenham interesse naquilo que está sendo proposto (MOURÃO; SALLES, 2018). Dessa forma, fazê-lo(a)s refletir sobre a realidade que vivenciam contribui para despertá-lo(a)s a um constante processo de investigação ancorado na problematização.

Ainda na primeira fase, por vivência e dedução, o(a)s estudantes apresentaram suas hipóteses do que seriam os principais problemas da comunidade, a saber: falta de infraestrutura (lazer, saúde, pavimentação, saneamento básico), insegurança, uso de drogas, utilização exacerbada de agrotóxicos, falta de tecnologias no campo, conflitos e preconceitos étnicos. As hipóteses sugeridas pelos grupos de estudantes para os problemas apontados foram a falta de união, informação, políticas públicas, infraestrutura, baixa escolaridade da população, ausência de lideranças comunitárias.

Esse momento foi importante, uma vez que a primeira preocupação da metodologia investigativa é a elaboração de hipóteses, de modo que o(a)s estudantes utilizem seus conhecimentos prévios para continuar a construção do conhecimento. Conforme ressaltam Scarpa e Campos (2018, p. 25, grifo dos autores), este momento permite a

[...] valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes ao se ensinar um tópico ou conteúdo. Contrário à noção de **tábula rasa**, em que o indivíduo não sabe nada sobre o assunto e todo o aprendizado provém da experiência externa, de fora para dentro [...]

Na sequência, ainda se guiando pelas etapas do ensino por investigação, os alunos elaboraram estratégias para confirmar ou refutar suas hipóteses. Essas estratégias foram um roteiro com perguntas abertas para entrevistar pessoas de seu meio socioprofissional e a elaboração de mapas socioambientais. A realização desta etapa vai ao encontro do que assevera Freire (2005, p. 114) sobre a investigação do tema gerador, que, em sua análise, significa investigar “[...] o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é a sua práxis”. O processo de reconhecimento e levantamento da realidade por meio das estratégias elaboradas ficou integralmente sob responsabilidade do(a)s estudantes.

Em resumo, no que diz respeito à etapa relativa ao entendimento e desvendar da realidade, o(a) estudante assumiu o protagonismo na estruturação do conhecimento. A partir de observações e análises, desenvolveu o senso crítico, algo promissor para a alfabetização científica (BRITO; FIREMAN, 2016). Da mesma forma, as ações descritas promoveram o início de uma proposta pedagógica libertadora, em consonância com a proposta freireana, rompendo com a concepção de educação bancária presente em sistemas de ensino lineares. Desse modo, houve um impulso em direção ao ensino progressista, que ampliou a ideia de “saber” para além do científico ou erudito, rumo à multiplicidade de saberes, que combina e integra os saberes científicos, as experiências sociais, os saberes do senso comum, todos merecedores de reconhecimento (DANTAS, 2018).

2.4.2 Codificação das informações catalogadas

O(A)s estudantes haviam sido organizado(a)s em grupos, que, nesta etapa, apresentaram seus mapas de ocupação socioambiental, bem como as observações realizadas nas localidades de sua residência. Dentre as observações formuladas e relatadas, uma, em especial, destacou-se em todos os grupos: as questões relacionadas às práticas agrícolas prejudiciais ao meio ambiente, que fazem parte do contexto do(a)s estudantes, mas passam despercebidas, em razão do condicionamento social ao qual estão submetido(a)s. Nessa perspectiva, notamos que ele(a)s vivenciaram movimento semelhante ao relatado por Bacci e Santos (2013, p. 20):

Os dados geo-ambientais e socioculturais de um lugar, espacializados em mapas socioambientais, podem contribuir para “despertar” o pertencimento, bem como a apreensão crítica do meio focalizado, favorecendo a superação de posturas passivas frente aos problemas socioambientais locais.

A observação de Bacci e Santos (2013) vai ao encontro de Freire (2005), para quem a investigação temática tem a função de romper com a visão fragmentada da realidade, trazendo uma visão da totalidade do contexto e favorecendo o rompimento com as situações-limites em que o(a)s estudantes se encontram, permitindo-lhes superar a passividade frente aos problemas.

As ações desenvolvidas no âmbito do ensino por investigação correspondem ao processo de análise das informações obtidas (SÁ et al., 2007), que, na abordagem temática freireana, por sua vez, é entendido como processo de codificação (MIRANDA, 2015). Apesar de não ser o objetivo desta pesquisa comparar o ensino por investigação com a abordagem temática freireana, inferimos que ambas se complementaram e instigam ao desnudamento da visão ingênua que se tem sobre determinada realidade ou conceito científico (FREIRE, 2005).

Após a apresentação dos mapas socioambientais e análise das informações oriundas das observações, foram socializadas as respostas obtidas por cada estudante em grupos de trabalho. A professora-pesquisadora, por sua vez, apresentou-lhes o relatório prévio elaborado pela observadora do grupo focal (ANEXO C), o qual destacava as principais problemáticas levantadas pelos participantes. Após as discussões, orientados pela professora-pesquisadora, o(a)s estudantes analisaram o material que produziram e procederam à sua redução, resultando nos possíveis temas geradores (Quadro 1).

Ainda que, ao seu modo, o(a)s estudantes tenham interpretado os dados e procedido à redução pelo método de frequência e representatividade, as respostas obtidas com as entrevistas realizadas com as famílias e os relatos das apresentações dos mapas socioambientais dos grupos foram transcritos e aprimorados, porém, de forma que não perdessem a originalidade. Procedemos à sua análise com o software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*, objetivando categorizar estatisticamente as problemáticas abordadas pelo(a)s estudantes e estabelecer comparação com o que foi obtido no grupo focal.

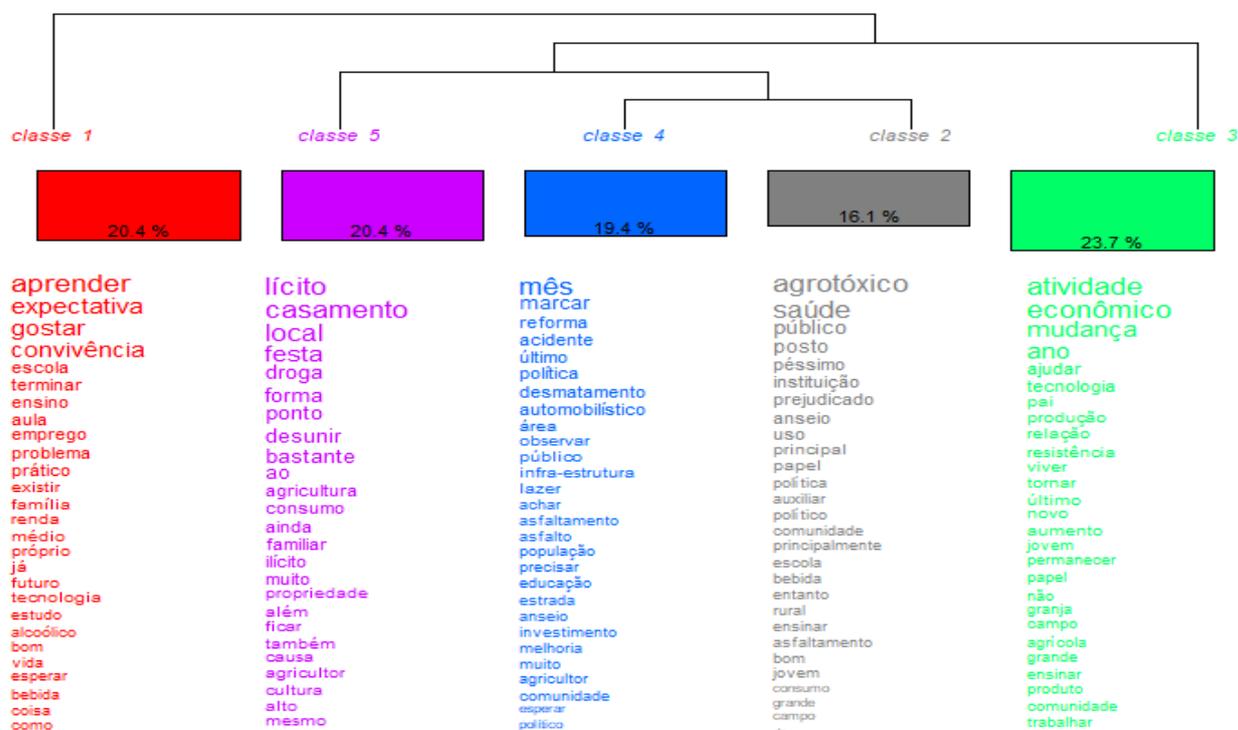
Quadro 1 – Síntese elaborada pelo(a)s estudantes para representação do processo de codificação da realidade e obtenção de temas geradores

Temáticas abordadas	Possíveis temas geradores
Permanência dos jovens no campo, aumento da renda, mais conhecimento, uso excessivo de agrotóxicos, ausência de tecnologias no campo, infraestrutura de comunicação, êxodo rural, expansão avícola	A permanência dos(as) jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia
Insegurança, falta de opções de lazer, consumo de drogas ilícitas, elevado consumo de drogas lícitas como álcool, casamentos pomeranos	O consumo de drogas lícitas e ilícitas na comunidade
Fragmentação florestal, poços fundos, odores produzidos pelos dejetos das granjas, buracos de esterco, uso incorreto e indiscriminado de agrotóxicos, lixo, desmatamento	A relação da comunidade com o meio ambiente
Paralisação da obra do asfalto, ausência de postos de saúde e áreas de lazer em algumas comunidades, falta de comunicação móvel na comunidade, falta de saneamento básico	A importância das políticas públicas para o desenvolvimento da comunidade
Preconceitos étnicos, egoísmo, desunião das pessoas da comunidade, falta de lideranças comunitárias	Os valores humanos e lideranças comunitárias

Fonte: elaborado pelo(a)s estudantes participantes da pesquisa.

A Estatística Textual Clássica do *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2* dividiu o *corpus* textual em 23 textos, separados em 137 segmentos (dos quais 70% foram aproveitados), com emersão de 4.808 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), havendo 770 palavras distintas, das quais 379 tiveram uma única ocorrência. A Classificação Hierárquica Descendente realizada pelo software evidenciou cinco classes, divididas em quatro *subcorpus*. Porém, foi necessário classificar separadamente os *corpora* que se mostraram agrupados. A síntese desses agrupamentos pode ser observada no dendograma da Figura 2.

Figura 2 – Dendograma da Classificação Hierárquica Descendente com as temáticas identificadas pelo(a)s estudantes em sua realidade



Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa, com o software *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2*.

Como mostrado na Figura 2, a análise quantitativa obtida pela CHD apresentou cinco temáticas problemáticas, obtidas pelos grupos e classes destacados a seguir. O grupo formado pela classe 1 (a escola como espaço de aprendizagem para vida e o trabalho – Figura 2) teve retenção de 20,4%, com destaque, nesta ordem, para os vocábulos “aprender” (χ^2 58,8, $p < 0.0001$), “expectativa” (χ^2 16,05, $p < 0.0001$), “convivência” (χ^2 38,08, $p < 0.0001$), “emprego” (χ^2 19,85, $p < 0.0001$), “ensino” (χ^2 20,58, $p < 0.0001$), “escola” (χ^2 22,16, $p < 0.0001$) e “aula” (χ^2 22,6, $p = p < 0.0001$).

Esta classe corresponde aos segmentos de texto do(a)s estudantes destacando as expectativas dos jovens em relação ao seu futuro. Dentre essas expectativas, estão a continuação dos estudos, de modo a se preparar para permanecer no campo, e a busca de tecnologia para aprimorar o trabalho que ali realizam. Nesse sentido, ele(a)s destacam, também, a participação da escola no desafio de lhes dar orientação.

Trata-se de uma categoria que se contrapõe a uma categoria obtida na análise do grupo focal, durante o qual os participantes apontaram que os jovens da comunidade não têm ânimo nem perspectivas de futuro, como se estivessem em estado de

passividade e inércia. Analisadas estatisticamente, as informações ressaltam a importância de se problematizar a realidade com o maior interessado no processo educativo, que é o(a) estudante (NOVAIS, 2015; DANTAS, 2018), até porque, conforme sublinhado por Freire (2005, p. 117),

Não posso pensar pelos outros nem para os outros, nem sem os outros. A investigação do pensar do povo não pode ser feita sem o povo, mas com ele, como sujeito do seu pensar. E se seu pensar é mágico ou ingênuo, será pensando o seu pensar, na ação, que ele mesmo se superará. E a superação não se faz no ato de consumir ideias, mas no de produzi-las e de transformá-las na ação e comunicação.

Na classe 2 (saúde da comunidade – Figura 2), a retenção foi de 16,1%, havendo destaque, nesta ordem, para os vocábulos “agrotóxico” (χ^2 49,51, $p < 0.0001$), “saúde” (χ^2 48,27, $p < 0.0001$), “público” (χ^2 25,65, $p = 0.00112$) e “péssima” (χ^2 16,52, $p < 0.0269$). Esta classe corresponde aos segmentos de texto em que o(a)s estudantes apontam e refletem sobre a saúde da comunidade e, nisso, enfatizam a utilização de agrotóxicos como elemento que mais a prejudica.

A classe 3 (a continuidade do trabalho, mudanças econômicas e tecnologia – Figura 2) mostrou retenção de 23,7%. Nela, destacaram-se, nesta ordem, os vocábulos “atividade” (χ^2 53,09, $p < 0.0001$), “econômico” (χ^2 52,57, $p < 0.0001$), “mudança” (χ^2 40,26, $p < 0.0001$) “tecnologia” (χ^2 15,39, $p < 0.0001$), “jovem” (χ^2 7,43, $p = 0.0639$) e “permanecer” (χ^2 6,57 $p < 0.01037$). Trata-se da classe que corresponde aos segmentos de texto que discutem a permanência dos jovens no campo, as mudanças que ocorreram nas atividades agropecuárias, o anseio pela aprendizagem e o aprimoramento no uso de tecnologias, sendo a escola, conforme os dados obtidos, um meio de alcance para esse preparo e debate.

Na classe 4 (políticas públicas na comunidade – Figura 2), a retenção foi de 19,35%, sendo que, nesta ordem, os seguintes vocábulos se destacaram: “mês” (χ^2 46,69, $p < 0.0001$), “marcar” (χ^2 32,21, $p < 0.0001$), “reforma” (χ^2 17,42, $p < 0.0001$), “acidente” (χ^2 17,42, $p < 0.0001$), “política” (χ^2 13,1, $p < 0.0025$) e “público” (χ^2 9,0, $p < 0.001$). Esta classe corresponde aos segmentos de texto envolvendo o que havia chamado a atenção do(a)s estudantes na comunidade nos últimos meses, bem como a evidenciação de ações relativas às políticas públicas.

A retenção na classe 5 (o consumo de drogas lícitas e ilícitas na comunidade – Figura 2) foi de 20,4%, com destaque, nesta ordem, para os vocábulos “lícito” (χ^2 20,58, $p < 0.0001$), “casamento” (χ^2 20,58, $p < 0.0001$), “local” (χ^2 19,85, $p < 0.0001$), “festa” (χ^2 16,28, $p < 0.0001$) e “droga” (χ^2 13,41, $p < 0.0029$). Nesta classe, a problematização diz respeito à falta de lazer, abordando, ainda, sobre o consumo de drogas lícitas e ilícitas nos ambientes sociais, tais como os casamentos e as “festas de igreja”.

As análises realizadas pelo *IRaMuTeQ 0.7 alpha 2* em ambos os *corpora* textuais evidenciam que as temáticas construídas pelo(a)s estudantes e pelos participantes do grupo focal são semelhantes, diferenciando-se pela questão do agrotóxico, que, na análise do(a)s estudantes, não foi relacionada à saúde, mas às tecnologias do campo. No entanto, ele(a)s identificaram o tema valores humanos e liderança comunitária, que não foi categorizada pela análise estatística diretamente, mas é uma temática semelhante a outra que foi levantada pelo grupo focal, o que justifica mantê-la como possível proposta de tema gerador.

A organização curricular da pedagogia da alternância tem como ponto de partida a utilização de temas geradores no desenvolvimento do plano de estudo, classificado por Gimonet (2007) como instrumento principal para explorar, expressar e formalizar o conhecimento em instituições de formação na pedagogia da alternância. Diante do exposto, entendemos que todas as temáticas que emergiram poderão se tornar temas geradores a serem abordados nos diferentes trimestres que compõem o ano ou períodos letivos.

2.4.3 Legitimação dos temas geradores

Identificados os possíveis temas geradores a partir da análise dos dados oriundos do grupo focal e das discussões com o(a)s estudantes, chegou o momento de realizar um círculo de investigação temática a partir do diálogo descodificador entre professora-pesquisadora e estudantes. O intuito foi reconhecer situações-limites e legitimar os temas geradores.

No Quadro 2, são enumerados os temas legitimados, correlacionados às falas do(a)s estudantes que, na nossa ótica, são as mais significativas para a permanência dos

temas, visto que expressam incompreensão, divergências de opiniões e, principalmente, resignação ou mesmo passividade diante dos problemas.

Quadro 2 – Situações-limites que legitimam os temas geradores

Tema gerador	Contradições que o legitimam
A permanência do(a)s jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • “[...] As pessoas de nossa comunidade têm resistência com a tecnologia.” • “Os jovens estão deixando de trabalhar nas propriedades para trabalhar nas granjas porque é mais leve! Usam tecnologia, né?!” • “[...] Os nossos pais acham que usar tecnologia é besteira, que é perda de tempo e dinheiro jogado fora.” • “As pessoas não querem a tecnologia.” • “quem não se adapta à tecnologia fica para trás.”
O consumo de drogas lícitas e ilícitas na comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • “[...] Ah, eles bebem porque acham normal!” • “Eu acho que o maior problema daqui é esse povo que fica usando drogas lá no alto do morro.” • “As drogas lícitas não são um problema.” • “Ah, cerveja não é droga!” • “A gente bebe prá ficar doidão, chegar nas meninas...” • “A cada cinco metros que você anda, você vê um bêbado jogado no chão.”
A relação da comunidade com o meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • “Tem que derrubar a mata, se não, a gente vai plantar onde?” • “A gente usa o esterco líquido porque é mais rápido e barato.” • “O esterco líquido [...] isso não faz mal. Isso é bom é prá terra!” • “Lá em casa, a gente tá sem água por causa do poço fundo do vizinho.” • “O que adianta a gente fazer/cuidar da água, se o vizinho não cuida, joga a água tudo na estrada?”
A importância das políticas públicas para o desenvolvimento da comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • “[...] A obra do asfalto parada é o nosso maior problema.” • “O governo não faz nada!” • “É porque a gente parece que é invisível.” • “Não adianta eleger vereador da comunidade. Aí, parece que fica pior!” • “Por isso que [comunidade xxxxx] não vai prá frente! O governo não faz nada aqui!”
Os valores humanos e liderança comunitária	<ul style="list-style-type: none"> • “Os principais problemas de convivência das comunidades são por causa disso, a diversidade das pessoas que tem.” • “Mas o pessoal da cidade também tem preconceito contra a gente!” • “Ninguém respeita ninguém.” • “As pessoas não têm respeito umas pelas outras.” • “Ninguém não faz nada!” • “Aquele negócio de associação... Prá que isso serve?” • “Isso! Não adianta fazer associação. Aí, lá tem um presidente que só faz prá eles...”
Agrotóxicos: um mal necessário?	<ul style="list-style-type: none"> • “Nem é tanto agrotóxico assim que se usa por aqui.” • “Isso não faz mal. Eu pulverizo lá em casa toda semana, descalço, sem máscara, e tô aqui, vivinho!” • “Meu vizinho tomou veneno e não morreu...” • “As pessoas estão doentes e morrendo de câncer, por causa dos agrotóxicos.” • “Ah, mas como a gente vai produzir sem usar agrotóxico?” • “Se todo mundo for plantar orgânico, o povo passa fome.”

Fonte: elaboração própria, a partir das falas do(a)s estudantes, obtidas no círculo de investigação temática.

O círculo de investigação temática permitiu que o(a)s estudantes expressassem uma série de opiniões e vivências do cotidiano, as quais sinalizam que, pelo menos por parte dele(a)s, houve a tomada de conscientização. Esse fato é essencial para a efetivação de uma educação humanizadora e libertadora, visto que, conforme explica Freire (2005, p. 132), “Conscientização, é óbvio, que não para, estoicamente, no reconhecimento puro, de caráter subjetivo, da situação, mas, pelo contrário, que prepara os homens, no plano de ação, para a luta contra os obstáculos à sua humanização”.

2.4.3.1 Aplicação do tema gerador

Realizadas as discussões dentro do círculo de investigação temática, a etapa seguinte correspondeu ao desenvolvimento do plano de estudo. Para tanto, a partir de análise criteriosa, o(a)s estudantes escolheram o tema “A permanência do(a)s jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia”. Tal tema foi escolhido pelo fato de seu conteúdo representar maior frequência, tanto nas respostas obtidas no grupo focal como também com o(a)s estudantes, conforme pode ser observado na Classificação Hierárquica Descendente obtida com o software *IRaMuTeQ 0.7 Alpha 2* (Figuras 1 e 2). Além disso, trata-se de assunto polêmico e atrativo no cotidiano dos adolescentes.

De forma mais específica, a decodificação da realidade vivida, expressa no tema escolhido, foi realizada por meio do desenvolvimento do plano de estudo.

O PE [plano de estudo] garante a integração entre o espaço e o tempo de aprendizagem do educando na escola e o espaço tempo de aprendizagem na família ou no meio socioprofissional. Ele dá sentido à alternância e contribui para a valorização dos saberes camponeses e da formação das famílias (GERKE DE JESUS, 2011, p. 82).

Diante disso, é impensável desassociar o plano de estudo de qualquer prática pedagógica desenvolvida no âmbito da pedagogia da alternância. Sua execução e sucesso didático-pedagógico dependem da participação da família, vizinhos, líder da comunidade, agente de saúde, entre outros, os quais Nosella (2012) e Gimonet (2007) denominam coformadores.

No entanto, durante os trabalhos realizados, foi possível perceber a falta de compromisso das famílias com a formação do(a)s estudantes, algum(ma)s do(a)s

quais, ao longo do processo, relataram a ausência de suporte e incentivo de suas famílias para a realização da pesquisa sobre a realidade, mesmo que fosse buscando o auxílio dos coformadores. Dessa forma, como já apontado por este autor, o distanciamento entre família e escola na pedagogia da alternância configura um importante problema a ser superado, assim como representou limites à construção e ao desenvolvimento da metodologia proposta neste estudo.

Ainda sobre esse aspecto, é importante lembrarmos que, conforme ressalta Arroyo (2011), os valores do campo fazem parte da história da emancipação humana, de modo que, para as escolas situadas no contexto campestre, não é suficiente que adaptações sejam feitas no livro utilizado pela escola da cidade ou, ainda, limitar-se a contextualizar algumas situações com exemplos rurais.

Assim, é preciso ir às raízes do campo, trabalhá-las e incorporá-las ao projeto educacional, movimento que, na nossa avaliação, foi viabilizado neste estudo por meio do processo de obtenção dos temas geradores e subsequente desenvolvimento do plano de estudo. Inicialmente, o(a)s estudantes problematizaram o tema construído, elaborando novas questões, mais específicas (ANEXO C), utilizando-as em entrevistas realizadas no meio socioprofissional.

Na sequência, no ambiente escolar, socializaram as respostas obtidas no desenvolvimento da mediação pedagógica proposta, sendo elaborada uma síntese coletiva destacando os assuntos que predominaram nas respostas que haviam obtido nas entrevistas. Na metodologia desenvolvida no âmbito desta pesquisa, a colocação em comum e a sistematização desse conhecimento empírico em forma de síntese serviram de base para a etapa nomeada por Freire (2005) como descodificação, na qual foram identificadas algumas situações-limites, caracterizadas pela incompreensão de um conceito científico e/ou contradição sociopolítica.

De acordo Fernandes e Molina (2004), ao ser interpretado na visão de um paradigma do rural tradicional, o campo é visto como um ambiente de produtividade e lucratividade, voltado à acumulação de capital para uma minoria, em razão da exclusão da maioria, no caso, os povos camponeses. Esse modelo autoritário faz muitos camponeses acreditarem que só conquistarão uma adequada condição financeira, se desenvolverem sua produção com base em um sistema de informação

e de tecnologia semelhante ao mesmo utilizado pelas grandes indústrias agrícolas. Essa lógica de produção pode remetê-los ao fracasso e torná-los escravos do sistema do agronegócio, perdendo sua autonomia e, às vezes, até suas terras.

Diante do exposto, a realização do plano de estudo sobre o tema “A permanência do jovem no campo por meio do incremento do uso da tecnologia” mostrou-se fundamentalmente necessária. Isso porque são exatamente as características e projeções do paradigma rural tradicional que estão embutidas nas falas do(a)s estudantes, assim como nas falas dos sujeitos da comunidade pesquisada. Logo, o tema em questão representa uma das situações-limites da realidade pesquisada, as quais estão enumeradas no Quadro 3.

Quadro 3 – Situações-limites identificadas na problematização do tema gerador “A permanência dos jovens do campo por meio do incremento do uso da tecnologia”

Situações-limites	Falas e frases destacadas no desenvolvimento do plano de estudo
Os pacotes tecnológicos como sinônimo de desenvolvimento para o agricultor familiar	<ul style="list-style-type: none"> • “Diante os avanços tecnológicos, os jovens do campo sentem a necessidade de inserir mais tecnologias em suas propriedades...” • “[...] pois, devido à falta desse recurso, muitos realizam serviços em pouca quantidade ou não conseguem manejar adequadamente sua propriedade, levando ao seu abandono.” • “Queremos atividades tecnológicas que gerem muitos lucros.”
Visão acrítica da realidade	<ul style="list-style-type: none"> • “A tecnologia é inacessível aos pequenos produtores.” • “Sementes transgênicas e híbridas são a mesma coisa [...]” • “[...] tem a semente <i>Roundup</i> [marca que sintetiza glifosato e produtos usados no setor agrícola] também [...]” • “Está tendo uma visão da desvalorização do trabalho agrícola com o aprimoramento de máquinas e outros recursos tecnológicos [...]”
Adequação ao problema	<ul style="list-style-type: none"> • “Em relação aos recursos tecnológicos que as famílias sentem maiores necessidades, podemos dar destaque à infraestrutura de comunicação, equipamentos de pulverização, tratores, enxadas motorizadas para horticultura.” • “Esses recursos facilitam o cotidiano do agricultor [...]”

Fonte: elaboração a partir da adaptação de Novais (2015), usando-se os dados obtidos durante a pesquisa.

Dentre as várias situações-limites apontadas, “A tecnologia é inacessível para os pequenos produtores” foi problematizada e elucidada por meio de uma sequência didática investigativa de Biologia, cujo propósito foi provocar um debate sobre tecnologias acessíveis ao agricultor familiar, dentre elas, a biotecnologia/controlado biológico. A construção e desenvolvimento da sequência didática investigativa

fundamentou-se no argumento de Freire (2005, p. 137) de que a “[...] temática que, sendo dele [do tema gerador], volta agora a ele, como problemas a serem decifrados, jamais como conteúdos a serem depositados”.

2.4.4 Avaliação do processo pelo(a)s estudantes e reflexões sobre os dados obtidos na observação participante

Após o desenvolvimento da metodologia de obtenção de temas geradores do plano de estudo, o(a)s estudantes foram questionado(a)s sobre o processo desenvolvido. Lembrando, fizemos a eles a seguinte solicitação: “Compare a metodologia de obtenção de tema gerador que você ajudou a construir com outros planos de estudo que já realizou onde o tema gerador já estava formado, relate como foi essa experiência e responda: você se sentiu mais motivado? Gostaria de realizar o mesmo processo mais vezes? Você acha que o tema gerador construído e debatido foi significativo para representar a sua realidade cotidiana e contribuir para a sua formação escolar?”

As respostas obtidas foram agrupadas e analisadas por meio da técnica da análise de conteúdo, a partir do que emergiram duas categorias que refletem a percepção do(a)s estudantes em relação à utilidade e importância do processo desenvolvido. Dentre o(a)s 20 participantes da construção do tema gerador, 15 responderam às questões. Destes, 38,7% deram resposta que se situa na categoria “a construção do tema gerador contribui para compreensão da realidade na escola e na vida”, enquanto as respostas dos outros 61,3% está na categoria “a construção do tema gerador despertou motivação e desejo para realizar a experiência mais vezes”.

Das respostas obtidas com o(a)s estudantes, destacamos algumas que são relevantes para ilustrar os resultados obtidos, da mesma forma que evidenciam a importância do desenvolvimento da construção da metodologia apresentada.

Dessa forma, me senti mais motivada em realizar a pesquisa. Acho que seria interessante realizar esse processo mais vezes, pois, assim, podemos trabalhar com algo da nossa realidade – e até porque, muitas vezes, os professores escolham temas que nem conhecemos. (LIBÉLULA)

Esse processo de construção realizado com os colegas e a família foi motivador, pois, desta forma, cada um se expressou e deu a sua opinião sobre o tema gerador. Isso facilitou durante o desenvolvimento do plano de

estudo, pois o tema escolhido se adaptou ao cotidiano de cada um, além de ter ampliado os conhecimentos sobre o assunto. (JOANINHA)

Através do tema, adquiri mais conhecimento sobre o assunto e a minha realidade, o que me fez refletir sobre o que posso buscar e melhorar enquanto realidade cotidiana. (MOSCA ASILÍDEA)

Logo, os resultados apresentados indicam que o desenvolvimento da metodologia de construção coletiva de temas geradores provocou motivação no(a)s estudantes para investigar, debater e aprender sobre a realidade que vivenciam. Lourenço e Paiva (2010, p. 139) destacam que

Um aluno motivado revela-se activamente envolvido no processo de aprendizagem, insistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, utilizando estratégias apropriadas e procurando desenvolver novas capacidades de compreensão e de domínio. Manifesta entusiasmo na execução das tarefas e brio relativamente aos seus desempenhos e resultados. Criar esta cultura de actuação na escola poderá ser o pilar essencial para a acção de aprender.

Na análise das percepções e comportamentos do(a)s estudantes registrados durante a observação participante e por meio das respostas obtidas nas entrevistas com as famílias e demais sujeitos da comunidade pesquisada, foi possível constatar que os temas geradores construídos são significativos, visto que: i) refletem aspectos da vivência dos sujeitos pesquisados; ii) apresentam potencial de despertar a curiosidade e a motivação no(a)s estudantes; iii) possibilitam vários novos desdobramentos, dando continuidade ao processo de investigação-ação-reflexão sugerido por Freire (2005); iv) provocam maior atenção na observação da realidade e suas especificidades; v) geram inquietação mediante contradições sociais que os povos camponeses vivenciam.

Em relação aos resultados obtidos na observação participante, recorreremos a Dantas (2018) quando ressalta que, na abordagem temática freireana, as etapas de pesquisa como obtenção, análise e conclusão de dados acontecem de forma simultânea e dialógica. Nessa dinâmica, “a pesquisa dialoga com os conteúdos” (p. 69), o que torna complexa a dissociação entre a descrição do processo e os resultados obtidos.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os dados apresentados e discutidos, todo processo de investigação temática e decodificação da realidade para obtenção e problematização de temas geradores

aqui descrito mostrou-se, segundo nossa análise, uma metodologia promissora para o desenvolvimento do(a) estudante como sujeito sociocrítico, motivado a ultrapassar as contradições sociopolíticas que vivencia, buscando autonomia e emancipação. Da mesma forma, desenvolver a abordagem temática freireana contribuiu para a efetivação dos pressupostos da educação do campo e auxiliou o(a) estudante camponês a reconhecer o espaço rural como um espaço de vivências e experiências socialmente construídas e reconstruídas ao longo da história.

A investigação e o debate da realidade do(a) estudante de forma coletiva são estratégias viáveis para obtenção de temas geradores significativos em uma realidade camponesa, pois a metodologia desenvolvida provocou e instigou o(a)s estudantes a buscar respostas para as suas inquietações, causando mudanças de percepção perante a realidade em que se encontram. A abordagem temática freireana e as mediações pedagógicas desenvolvidas no âmbito da pedagogia da alternância são favorecidos pelo ensino por investigação e, combinados, proporcionam um maior protagonismo e autonomia ao estudante. Isso porque a interpretação da realidade com o auxílio do conhecimento científico contribui para a formação sociocrítica dos sujeitos, a qual se posiciona em prol de uma educação libertadora.

O processo aqui descrito não pode ser entendido como uma receita a ser fielmente reproduzida em outras realidades, mas como um caminho que foi percorrido por um grupo de estudantes orientado(a)s por sua professora-pesquisadora, mediatizado(a)s pela realidade e tendo como âncora as concepções freireanas. No entanto, a ausência da participação das famílias na vida do(a)s estudantes é um desafio a ser superado para o desenvolvimento da prática desenvolvida neste estudo.

A construção de currículos e práticas de ensino baseadas na abordagem temática freireana, em suma, apresenta um aspecto interdisciplinar. Assim, conforme orienta Freire (2005, p. 119), “A tarefa do educador dialógico é, trabalhando em equipe interdisciplinar este universo temático recolhido na investigação, devolvê-lo, como problema, não como dissertação, aos homens de quem recebeu”.

No entanto, a proposta desenvolvida dá funcionalidade à metodologia, uma vez que sua aplicação pode se dar tanto em caráter interdisciplinar, com a participação de várias áreas do conhecimento e, portanto, de mais professora(e)s da escola, como

pode ser desenvolvida por um(a) único(a) educador(a) que tenha como propósito implementar uma prática de ensino reflexiva e dialógica da forma como ocorreu na presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. G. A educação básica e o movimento social do campo. In: _____; CALDART, R.; MOLINA, M. (Orgs.). **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 65-86.
- BACCI, D. C.; SANTOS, V. M. N. Mapeamento socioambiental como contribuição metodológica à formação de professores e aprendizagem social. **Geologia USP**, São Paulo, v. 6, n. esp., p. 1-28, ago. 2013.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Apresentação. BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 9 a 13.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1999.
- BRANDÃO, C. R.; CORREA, B. M. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, v. 6, n. 1, set. 2008.
- BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, abr. 2016.
- CALDART, R. S. Educação do Campo. In: CALDART, R. S. et al. (Orgs.). **Dicionário da educação do campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 257- 265.
- CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de elementos do ensino de ciências por investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **RBPEC**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, dez. 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.
- CESCON, M. I.; PRETTI, E. C. S.; MOREIRA, F. Tema gerador e pedagogia da alternância: uma abordagem sócio-histórica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 3., 2005, Presidente Prudente. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Maria%20In%EAz%20Cescon.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**. 21. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004. p. 51-67.

DANTAS, C. M. da S. **Ensino de Ciências para anos iniciais**: seleção de conteúdos curriculares a partir do conceito de tema gerador de Paulo Freire. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z. **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2010.

FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A.; FOLMER, V. Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no Facebook. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, p. 1-18, dez. 2017.

FERNANDES, B. M.; CERIOLI, P. R.; CALDART, R. S. Primeira Conferência Nacional “Por uma educação básica do campo”. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (Orgs.). **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 87-133.

FERNANDES, B. M.; MOLINA, M. C. O campo da educação do campo. In: MOLINA, M. C.; JESUS, S. M. S. A. de. (Orgs.). **Por uma educação do campo**: contribuições para a construção de um projeto de educação do campo. Brasília: Articulação Nacional “Por uma educação do campo”, 2004. p. 53-91. (Por uma Educação do Campo).

FERRARI, S. C. **A pedagogia da alternância e os temas geradores**: estratégias para a aprendizagem de ciências naturais na Casa Familiar Rural de Rio Bonito do Iguazu. 2014. Monografia (Especialização em Educação do Campo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GERKE DE JESUS, J. **Formação dos professores na pedagogia da alternância**. Vitória: GM, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMONET, J. C. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAS**. Petrópolis: Vozes, 2007.

KOELER, E. **Uma professora pomerana e sua comunidade: lutas coletivas pelo direito à educação**. Curitiba: Appris, 2018.

KOELER, E.; FOERSTE, E.; MERLER, A. Pedagogia da alternância em comunidade pomerana de Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 4, ed. 7129, p. 1-28, dez. 2019.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica**: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2018.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, N. P. **Articulações entre os temas geradores de Paulo Freire na promoção da educação ambiental na escola**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MIRANDA, A. C. G. **Temas geradores através de uma abordagem temática Freiriana como estratégia para o ensino de Biologia e química**. 2015. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Tema gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em química e biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 10, n. 1, p. 98-113, 2015.

MOLINA, M. C.; FREITAS, H. C. Avanços e desafios na construção da educação do campo. **Em Aberto**, Brasília, v. 24, n. 85, p. 17-31, abr. 2011.

MOURÃO, M. F.; SALES, G. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, ed. 5, p. 429-440, 2018.

NOSELLA, P. **Origens da pedagogia da alternância no Brasil**. Vitória: Edufes, 2012.

NOVAIS, E. S. P. **Contribuições da abordagem temática freireana para o ensino de Ciências de uma escola do campo de Iguai/BA**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015.

SÁ, E. F. de et al. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências.** 2007.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSI, J. S. **Educação do campo e ensino de ciências:** a horta escolar interligando saberes. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação, condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2016. p. 129-152.

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

SILVA, I.; VELOSO, A.; KEATING, J. Focus group: considerações teóricas e metodológicas. **Revista Lusófona de Educação**, v. 26, p. 172-190, 2014.

SILVA, L. H. Educação do campo e pedagogia da alternância. **Sísifo - Revista de Ciências da Educação**, Lisboa, v. 5, p. 105-112, 2008.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Caderno de resumos...**

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SOUSA, A. P. F. de. **Práticas pedagógicas em alternâncias:** contribuição ao estudo do trabalho docente na Escola Família Agrícola de São João do Garrafão, Espírito Santo. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

TEIXEIRA, E. S.; BERNARTT, M. L.; TRINDADE, G. A. Estudos sobre pedagogia da alternância no Brasil: revisão de literatura e perspectivas para a pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 34, n. 2, p. 227-242, 2008.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011.

3 ENSINO DE BIOLOGIA A PARTIR DE UM TEMA GERADOR

RESUMO

Este artigo apresenta o relato de experiência e pesquisa docente sobre o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa de Biologia, abrangendo os conteúdos biotecnologia/controlado biológico. A sequência foi planejada e desenvolvida a partir de uma situação-limite reconhecida durante o plano de estudo, mediação pedagógica usada na práxis educativa da alternância. O objetivo principal foi analisar as potencialidades e os desafios da utilização de temas geradores para o ensino de Biologia, visando à alfabetização científica e à formação sociocrítica do(a)s estudantes. Foi possível constatar que a sequência favoreceu o protagonismo estudantil na construção do conhecimento, permitindo a ampliação da visão crítica do(a)s estudantes acerca da realidade, além do desenvolvimento do raciocínio crítico e de reflexões sobre o papel da ciência na sua vida e na sociedade. No entanto, desenvolver a proposta de forma interdisciplinar e associar o conteúdo programático oficial da escola com a situação-limite foram os desafios apontados durante o desenvolvimento da sequência didática e da pesquisa.

Palavras chave: Pedagogia da alternância; Situação-limite; Plano de estudo; Ensino investigativo; Alfabetização científica.

3.1 INTRODUÇÃO

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza tem como propósito formar jovens preparados para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, desenvolvendo a educação integral e a formação cidadã. Essa formação se dá a partir da construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que permite ao sujeito se posicionar mediante contradições sociais que vivencia, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. Trata-se, desse modo, de uma formação que também busca promover a alfabetização científica (BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM, 2018).

De acordo com Arroyo (2011) e Santos e Meirelles (2019), a contextualização do conhecimento está muito além de exemplificar um conceito científico a partir de um objeto da realidade; ela deve promover uma compreensão ampliada e interligada da realidade, sendo esta o ponto de partida para a construção do conhecimento. Diante disso, é sugestivo que se trabalhe conceitos científicos no ensino de Biologia por meio de temas que sejam reconhecidos e extraídos da realidade das comunidades do(a)s

estudantes, cuja abordagem permita promover a desalienação de concepções preestabelecidas em relação à cultura e ao cotidiano (KRASILCHIK, 2008).

O desenvolvimento de um currículo baseado em atividades didático-pedagógicas por meio da investigação e problematização de temas geradores é uma estratégia para que se alcance uma aprendizagem contextualizada, significativa e sociocrítica (FREIRE, 2005; DELIZOICOV, 1991; GIMONET, 2007). No entanto, Halmenschlager (2014) e Ferreira, Muechen e Auler (2019) reconhecem que existem muitos desafios para o desenvolvimento de práticas docentes a partir de abordagens temáticas, pois, no âmbito educacional, existe uma dificuldade em se promover a ruptura do currículo tradicional, pautado na abordagem conceitual, para que se caminhe rumo ao desenvolvimento de atividades interdisciplinares e contextualizadas.

Nesse sentido, o presente artigo apresenta o relato de uma pesquisa docente sobre o processo de desenvolvimento de uma sequência didática investigativa de Biologia, planejada e estruturada a partir de um tema gerador em uma realidade camponesa, destacando os resultados obtidos. Durante esse processo, foram analisadas as potencialidades e os desafios da sequência didática investigativa como proposta pedagógica para promover a alfabetização científica e a formação sociocrítica do(a)s estudantes.

O tema gerador em questão foi “O uso da tecnologia para a permanência do jovem no campo”. Obtido por meio da abordagem temática freireana, tal tema apresentou diversas situações-limites, das quais, “A tecnologia é inacessível ao pequeno produtor” foi tomada como base para a elaboração da sequência didática investigativa de Biologia para ser desenvolvida durante cinco aulas. A sequência didática investigativa abordou os conteúdos referentes a biotecnologia/controlado biológico, pois eram os que estavam no campo das Ciências Biológicas e do currículo vigente e se mostraram em consonância com a contradição social identificada na situação-limite.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

3.2.1 O ensino de Biologia para a alfabetização científica

De acordo com Krasilchik (2008), uma formação em Biologia adequada e contextualizada deve proporcionar ao estudante a compreensão e o aprofundamento de conceitos biológicos e entendimentos sobre a importância da ciência e tecnologia

para a vida moderna. Nessa perspectiva, o ensino de Biologia passa a ter como principais objetivos a aprendizagem de conceitos básicos das ciências biológicas, a análise do processo de investigação científica e o reconhecimento das implicações da ciência e tecnologia para as relações sociais. Tais objetivos se aproximam dos três eixos estruturadores da alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2011, p. 75), que são:

compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; compreensão e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Scarpa e Campos (2018) classificam esses três eixos estruturantes como três ações interligadas: **aprender ciências, aprender a fazer ciências e aprender sobre ciências**. Além disso, os autores enfatizam a necessidade de que, ao longo do período de escolarização, esses três eixos sejam trabalhados de forma equilibrada, para que o(a)s estudantes possam compreender como os conhecimentos científicos são construídos e o que representam na sociedade e no cotidiano em que vivem. Nesse sentido, é fundamental que o professor desenvolva metodologias que abarquem os eixos e ações apresentados. Como abordagem didática, o ensino por investigação é uma boa estratégia para alcançar os objetivos propostos pela alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011; CARVALHO, 2013; SCARPA; CAMPOS, 2018).

Carvalho (2018, p. 766) define o ensino por investigação como

[...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

De acordo com Pedaste et al. (2015), o ensino por investigação proporciona ao estudante o envolvimento com a resolução de problemas e questões; geração de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; formulação de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo, além de continuidade do processo de investigação.

O ensino por investigação pode ser caracterizado como um ensino que possibilita ao aluno a construção de conhecimento, identificação de padrões a partir de dados,

proposição de explicação baseada em evidências e validação do conhecimento científico. O desenvolvimento da autonomia do estudante é um dos principais objetivos do ensino por investigação. Seu pressuposto é o desenvolvimento de um ambiente no qual o(a)s estudantes sejam motivados a questionar, agir e refletir sobre os fenômenos de forma ativa, colaborativa e interativa, o que favorece o raciocínio argumentativo e o pensamento crítico (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Scarpa e Silva (2016) explicam que o ensino de Biologia por investigação pode ocorrer tanto por meio de experimentações em laboratórios, quanto por meio de observação do mundo natural, comparação entre fenômenos, busca e análise de diferentes fontes de pesquisa (livros, internet, filmes), jogos, simulações e construção de narrativas históricas. As mesmas autoras defendem que o ensino de Biologia por investigação seja desenvolvido por uma diversidade de modalidades didáticas, que, além de atrair o interesse do(a)s estudantes, contribui para que ele(a)s desenvolvam diferentes habilidades presentes no fazer das Ciências Biológicas.

3.2.2 O ensino por investigação por meio de temas geradores como promotores da alfabetização científica

O ensino de Ciências por investigação pode ser desenvolvido a partir da problematização de temas geradores que emergem do contexto social do(a)s estudantes por meio da abordagem temática freireana. Em suas atividades de ensino, as duas abordagens têm como ponto de encontro o problema, considerado elemento fundamental (SOLINO; GEHLEN, 2015).

Na abordagem temática freireana, o problema nasce de uma contradição social e o conhecimento científico serve como subsídio para compreendê-lo e enfrentá-lo. O processo de obtenção de temas geradores no contexto escolar a partir da investigação temática, proposto por Freire (2005) e adaptado por Delizoicov (1991) para a educação formal, pretende, por meio do levantamento de problemas, identificar situações-limites atreladas a dada realidade e ao momento histórico-social que está sendo investigado.

As situações-limites são caracterizadas como contradições sociais vivenciadas pelos sujeitos, uma compreensão acrítica e fatalista sobre a realidade (FREIRE, 2005;

DELIZOICOV, 1991). Em um processo de ensino-aprendizagem, as situações-limites representam o ponto mais crítico do diálogo problematizador, originando uma situação a qual sinaliza que é preciso saber mais para a construção do conhecimento (COSTA; PINHEIRO, 2013). As situações-limites indicam quais conhecimentos científicos necessitam ser trabalhados em determinado contexto social.

Conforme Freire (2005), os temas geradores são a base para uma educação crítica, problematizadora e dialógica. Sua utilização como proposta pedagógica ou para construção curricular resulta em ações coletivas que visam a mudanças do meio em que se vive. Os temas geradores refletem situações de desafio apresentadas aos jovens sobre a realidade em que estão inseridos. O mesmo pensador sugere que os conhecimentos científicos abordados no âmbito escolar dialoguem com os limites apresentados nos temas geradores para sua elucidação e posterior transformação da realidade. Suas reflexões impulsionam um movimento educativo em que o sujeito seja capaz de identificar e superar diferentes formas de opressão e manipulação em contextos também distintos (FREIRE, 2005).

A problematização de contradições contidas no tema gerador possibilita ao estudante a tomada de consciência acerca de sua realidade com vistas à transformação. Nessa perspectiva educacional, o ensino e a ciência são articulados sob um aspecto de não neutralidade para a estruturação de currículos ou atividades didático-pedagógicas que provocam a mudança de percepção e atitudes mediante a realidade (HALMENSCHLAGER; DELIZOICOV, 2017).

Em face do exposto, os temas geradores são uma alternativa viável de contextualização dos conteúdos previstos nos programas curriculares oficiais. Ainda, mostram-se extremamente necessários também para a formação e desenvolvimento do sujeito, sobretudo para a articulação e efetivação da alfabetização científica.

As sequências didáticas mostram-se como boa estratégia para a estruturação e desenvolvimento adequado do ensino por investigação baseado em temas geradores. Isso porque elas apresentam características ordenadas que facilitam o trabalho da(o)s educadora(e)s em sala, da mesma forma que favorecem o entendimento e participação do estudante no desenvolvimento do conhecimento. Ainda, são planejadas para a execução de objetivos específicos; apresentam especificidade

quanto aos tipos de atividades e quanto à maneira de articulá-las; dispõem de variáveis dentro da complexidade da prática educativa; indicam a função desempenhada por cada uma das atividades elencadas durante a construção do conhecimento e avaliam a funcionalidade das atividades executadas ao longo da proposta (ZABALA, 1998).

De acordo com Trivelato e Tonidandel (2015, p. 111),

[...] uma sequência didática de Biologia baseada em investigação deve incentivar e propor aos alunos: a) uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução, b) a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, c) a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas, ou fornecidos pela sequência didática; d) a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita e; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado na ciências biológicas.

Por se tratarem de temas, e não apenas conceitos abordados dentro das “gavetas” correspondentes a cada disciplina escolar, é fundamental que os conteúdos para o planejamento de sequências didáticas investigativas sejam selecionados a partir de um tema gerador seja desenvolvida em uma dimensão interdisciplinar, conforme é orientado por Freire (2005, p. 134):

Feita a delimitação temática, caberá a cada especialista, dentro de seu campo, apresentar à equipe interdisciplinar o projeto de redução de seu tema. No processo de “redução” deste, o especialista busca os seus núcleos fundamentais que, constituindo-se em unidades de aprendizagem e estabelecendo uma sequência entre si, dá a visão geral do tema “reduzido”.

Práticas pedagógicas desenvolvidas a partir de uma perspectiva interdisciplinar são cada vez mais necessárias, o que decorre da própria evolução da ciência e da realidade social, que é, ao mesmo tempo, una e diversa. Nesse contexto, o caráter interdisciplinar propicia uma formação que auxilia no entendimento das diversidades e possibilita a construção de novas realidades (MARTINS; SOLDÁ; PEREIRA, 2017).

A interdisciplinaridade também facilita a aprendizagem, pois ela diminui a necessidade de abordagem de inúmeros conceitos científicos isolados em cada disciplina e possibilita o desenvolvimento de habilidades importantes e diretamente ligadas ao desenvolvimento nos âmbitos cognitivo, afetivo e psicomotor do(a)s estudantes. Além disso, a abordagem interdisciplinar promove uma aproximação do conteúdo que será

trabalhado com a realidade do estudante, contribuindo para que compreendam a ciência, e não apenas seus produtos. Logo, trata-se de uma visão que está em consonância com o que é pretendido pela alfabetização científica (MOZENA; OSTERMANN, 2014).

3.3 CAMINHOS PERCORRIDOS

O presente trabalho constitui-se em um relato de experiência sobre o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa interdisciplinar de Biologia, planejada a partir da problematização de um tema gerador, o qual foi obtido durante o processo de investigação temática realizado coletivamente entre a professora-pesquisadora, estudantes e comunidade.

O presente estudo foi desenvolvido com uma turma de 20 estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio do campo, localizada no estado do Espírito Santo, que adota a pedagogia da alternância como práxis educativa. A escola surgiu por um por meio de mobilizações e multidões da própria comunidade e atualmente é regida e mantida pela Secretaria Estadual de Educação (SEDU). Sua proposta pedagógica segue o Currículo Básico Comum da SEDU e, paralelamente, são desenvolvidas algumas atividades utilizando-se das mediações pedagógicas da alternância, como o plano de estudo, o caderno da realidade e a alternância de tempo/espço (escola/comunidade) (GERKE DE JESUS, 2011), que procuram estabelecer um diálogo entre a realidade do estudante e os conhecimentos científicos.

A sequência didática desenvolvida foi baseada e estruturada seguindo os aspectos do ensino investigativo (PEDASTE et al., 2015; SCARPA; CAMPOS, 2018; CARVALHO, 2013), trabalhando o conteúdo de Biologia interligado ao cotidiano do(a)s estudantes, a vida camponesa, estabelecendo relações, também, com o mundo do trabalho. A elaboração da sequência teve como ponto de partida a situação-limite “A tecnologia é inacessível ao pequeno produtor”, obtida durante o desenvolvimento do plano de estudo sobre o tema gerador “O uso da tecnologia para a permanência do jovem no campo”.

Na área de Ciências Biológicas, foram abordados os conteúdos biotecnologia e controle biológico, que estavam de acordo com as orientações do Currículo Básico Comum do Espírito Santo e com a Base Nacional Comum Curricular. Seu desenvolvimento ocorreu de forma integrada, envolvendo as disciplinas de “Biologia” e “Gestão Agroecológica”, estando dividida em cinco etapas.

Ressaltamos que a situação-limite abordada demandaria um trabalho interdisciplinar com as áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Matemática e suas tecnologias para sua elucidação na realidade pesquisada. Todavia, em razão das limitações apresentadas adiante, o planejamento integrado com outra(o)s professora(e)s da escola não se concretizou.

A sequência foi elaborada e proposta pela professora-pesquisadora, acompanhada de observação participante em todas as suas etapas de planejamento e desenvolvimento. De acordo com Marques (2016), a observação participante é um método de pesquisa em que o pesquisador interage no grupo pesquisado e desempenha suas tarefas diárias de forma regular, na intenção de explorar e entender todos os processos relacionados ao alcance de seus objetivos de pesquisa. Por sua vez, Eiterer e Medeiros (2010) destacam que é de fundamental importância a elaboração de um roteiro de observação, para auxiliar o pesquisador a manter a objetividade na elucidação dos problemas de pesquisa.

Assim, durante o planejamento e desenvolvimento da sequência didática, foram observadas as atitudes da professora-pesquisadora, de outra(o)s professora(e)s da instituição e do(a)s estudantes. As observações abarcaram os seguintes aspectos: i) o engajamento da(o)s demais educadora(e)s para o planejamento de atividades que dialogam com o tema gerador; ii) o entrosamento do(a)s estudantes em relação às atividades propostas, iii) demonstração de criticidade em relação à exploração e contextualização da realidade durante a apresentação dos trabalhos e iv) abordagem e argumentação dos conceitos científicos. Durante todo o processo de elaboração e desenvolvimento da sequência didática, essas observações foram registradas em diário de bordo ou gravadas em áudios, sendo, posteriormente, transcritas pela professora-pesquisadora.

3.4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.4.1 Planejamento da sequência didática por meio da problematização da situação-limite

O tema gerador “A permanência do jovem no campo por meio do incremento do uso da tecnologia” foi problematizado pela professora-pesquisadora e pelo(a)s estudantes a partir da mediação pedagógica plano de estudo, que resultou na elaboração da síntese geral (ANEXO B). Essa síntese foi compartilhada com a(o)s demais professora(s) da instituição, de maneira a trazerem contribuições de suas respectivas áreas para o reconhecimento e elucidação de situações-limites. No entanto essa interlocução entre as disciplinas não aconteceu, pois os horários de aula e planejamento pedagógico de cada disciplina eram fragmentados, impossibilitando um momento coletivo com outra(o)s educadora(s). Ferreira, Muechen e Auler (2019, p. 14) sublinham que “A interdisciplinaridade requer, acima de tudo, o encontro de pessoas, o que, na atual organização do espaço-tempo da escola, fica bastante comprometido”.

Além disso, a(o)s demais professora(s) alegaram que tinham uma proposta curricular a seguir, afirmaram que o conteúdo problematizado na síntese não se relacionava com os conceitos científicos que estavam abordando e informaram que precisavam aplicar simulados para preparar o(a)s estudantes para as avaliações externas, o que indica a predominância de uma educação conteudista, fragmentada e bancária. Nesse contexto, também é preciso levar em consideração a formação básica e acadêmica dos docentes, não obtida a partir do viés interdisciplinar. Todos esses fatores também foram apontados por Mozena & Osterman (2014) como dificultadores ao desenvolvimento de propostas interdisciplinares no ensino de Ciências da Natureza, por meio de um extenso trabalho de revisão bibliográfica sobre o assunto.

Para o planejamento e desenvolvimento da sequência didática investigativa, procuramos relacionar o conteúdo previsto na proposta curricular vigente na escola, para estabelecer um diálogo com o tema gerador. No entanto, foi necessário fazer uma reconstrução curricular dos conceitos previstos, usando-se abordagem diferente da orientada no livro didático, além da alteração na ordem (em relação ao ano letivo e às séries) com que os conteúdos seriam explorados, incluindo elementos do contexto pesquisado, pois, na proposta curricular, os conteúdos já vêm previamente

determinados para cada modalidade, série e disciplina (ESPÍRITO SANTO, 2009). Essa reconstrução representou mais um desafio, pois o que a sequência didática exigiu explorar apresentava-se incompatível em relação aos conceitos que estavam sendo abordados na rede. Isso exigiu da professora-pesquisadora maior disponibilidade de tempo para o planejamento e criação de atividades pedagógicas autorais que, ao mesmo tempo, contemplassem o que a programação curricular preestabelecida exigia e atendessem a contradição social apontada pela situação-limite.

Nesse sentido, consideramos que um planejamento anual envolvendo os temas geradores, preferencialmente, construídos coletivamente com a comunidade e com o(a)s estudantes; a flexibilização dos conteúdos científicos em consonância com os temas geradores elencados; a formação continuada da(o)s professor(a)es e o redimensionamento dos tempos e espaços escolares podem ser alternativas para viabilizar a superação desses desafios na realidade pesquisada (HALMENSCHLAGER, 2014; FERREIRA; MUECHEN; AULER, 2019).

3.4.2 Iniciando a conversa

Para iniciar a sequência de cinco aulas abrangidas pela sequência didática investigativa, foi projetado um *slide* com diversos produtos oriundos da biotecnologia, tais como queijos, sementes híbridas, animais de raça, pães, alimentos orgânicos (hortaliças), biodigestores, compostos, produtos transgênicos, insulina, bactérias de biorremediação etc. Após observarem as imagens, organizados em grupos, os alunos responderam, em forma de hipóteses, às seguintes perguntas:

- O que é comum a todos os produtos projetados?
- Como o conhecimento empregado na obtenção desses produtos pode ser aplicado em nosso dia a dia na agropecuária?
- São técnicas e práticas acessíveis e executáveis ao agricultor familiar de nossas comunidades? Justifique.

Durante esta etapa, o termo biotecnologia foi associado às imagens apresentadas. No entanto, o(a)s estudantes tiveram dificuldades de relacionar o conceito com suas realidades. Na sequência, pesquisaram sobre o assunto em fontes diversas: *sites*, artigos de divulgação científica, cartilhas, livro didático. Também confeccionaram um

Assim, no desenvolvimento da aula, foi necessário acompanhar atentamente o trabalho que estava sendo construído nos grupos, confrontando-os com novas indagações, estimulando novas pesquisas. Nessa direção, fizemos intervenções com os seguintes questionamentos: “O que significa o termo bio? Ele tem alguma relação com uma máquina agrícola? Vocês têm certeza que só essas imagens representam biotecnologia?” O objetivo era que o(a)s estudantes continuassem sendo protagonistas na construção do conhecimento, ao passo que a professora-pesquisadora desempenhava, com autoridade epistêmica naquele contexto da sala de aula, o papel de aproximar o que estava sendo desenvolvido durante a construção do conhecimento por meio do conceito aceito pela comunidade científica (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015).

A apropriação dos conceitos ocorreu principalmente por meio da apresentação e discussão dos trabalhos entre os próprios grupos, conforme representado em algumas falas a seguir.

Mas, então, pelo que o outro grupo está apresentando, a gente não devia ter colocado a imagem desse trator aqui! (JOANINHA)

Mas só agricultura orgânica é biotecnologia? Por que vocês colocaram a imagem de uma agricultora orgânica no cartaz de vocês? (ARANHA)

Praticar a agricultura orgânica necessariamente não é praticar biotecnologia. Existem práticas agrícolas e formas de manejo que deverão ser entendidas como biotecnologia, mas não [se pode] generalizar a prática! (LIBÉLULA)

Assim, notamos que o diálogo e a discussão em grupo proporcionaram o confronto de ideias e a ampliação do conhecimento para além daquilo que possivelmente seria exposto em uma aula expositiva tradicional unidirecional (SCARPA; CAMPOS, 2018). O momento das apresentações dos grupos constituiu-se em rica e calorosa troca de conhecimentos. Os alunos abordaram, dialogicamente, assuntos como a origem e a produção de vacinas, transgênicos, produção de insulina, melhoramento genético, fermentação, adubação verde, controle biológico e compostagem.

A partir das discussões realizadas no decorrer da aula, ficou evidenciado que a proposição de uma situação-problema em diálogo com a realidade proporciona a abordagem de vários conceitos científicos relacionados ao campo epistemológico das Ciências Biológicas, de forma integrada e construtiva, ao mesmo tempo que favorece a contextualização e a aprendizagem do conteúdo de Biologia (KRASILCHIK, 2008).

No processo de ensino investigativo com vistas ao desenvolvimento da capacidade de argumentação do(a)s estudantes, é fundamental que, com uma ação mediada, o(a) professor(a) lance novos questionamentos ou desafios que estimulem o(a)s estudantes a explorar o conhecimento científico a partir de suas experiências, conforme podemos acompanhar no diálogo transcrito abaixo.

As biotecnologias que são acessíveis para nós são a enxertia, fertilizantes, esterco. Assim como a nossa colega já falou, [a biotecnologia] está presente nos queijos, vinhos, pão, entre outros alimentos. E os que são acessíveis de forma restrita [referindo-se às biotecnologias], no caso, é a inseminação artificial e o melhoramento genético de plantas, pois demanda mais recursos financeiros para a sua utilização. (MOSCA ASILÍDEA)

Vocês acham que um agricultor familiar, ele necessita da inseminação artificial? Por quê? (PROFESSORA-PESQUISADORA)

Não, se ele fizer a seleção dos reprodutores ideais para fazer sua reprodução de forma natural, não, [porque, com isso] ele vai ter os filhotes adequados para se reproduzir. (LIBÉLULA)

Mas, por exemplo, se você tiver uma produção e ela reproduzir sempre as mesmas raças, isso não vai mais gerar filhotes produtivos. Então, se você puder optar por inseminação artificial... Pois, se você não quiser vender aquela raça... Seria interessante para os agricultores por aqui, porque a maioria reproduz, reproduz e acaba dando uma mesma espécie e isso [inseminação artificial] poderia auxiliá-los (VESPA).

Diante disso, remetemo-nos à afirmação de Freire (2002, p. 12) de que “[...] ensinar não é transferir conhecimento [...]”, mas oportunizar situações para que sua construção seja possibilitada, assim como ocorreu durante o desenvolvimento da experiência pedagógica, como demonstrado no diálogo destacado. O(a)s próprio(a)s estudantes ampliaram o conceito e as formas de utilizar a biotecnologia no contexto agropecuário e os aprendizados decorreram da interação com o que outros colegas estavam descobrindo.

As interações discursivas ocorridas entre o(a)s estudantes com a professora são uma característica marcante do ensino por investigação e, nesse sentido, o momento de discussão determina o nível de criticidade da aula, aproximando-se do contexto de um espaço científico. Essa abordagem proporciona o desenvolvimento da criticidade por meio do diálogo, durante o qual o(a)s estudantes aprendem a defender suas ideias (ROLDI, 2017).

3.4.3 Ampliando e discutindo o conhecimento para a realidade

Após o(a)s estudantes terem compreendido o conceito de biotecnologia, puderam conhecer e se familiarizar com tecnologias agrícolas alternativas utilizadas na agricultura familiar, em experiências agroecológicas, assistindo à palestra on-line “A produção de hortaliças com recursos internos da propriedade”⁵.

Durante a exibição da palestra, o(a)s estudantes mostraram-se muito interessado(a)s e motivado(a)s: estavam atentos, tomavam notas e, em alguns momentos, dirigiam questionamentos à professora-pesquisadora e também entre si. Após assistirem à palestra, ele(a)s foram motivados a produzir textos descritivos sobre o conteúdo do evento, apontando situações em que as tecnologias apresentadas poderiam ser adaptadas à realidade local. Na sequência, em duplas ou trios, produziram um texto descritivo-argumentativo, no qual se posicionaram criticamente em relação às técnicas de produção apresentadas e argumentaram sobre sua viabilidade na realidade local. De maneira geral, destacaram que não conheciam a maioria das práticas apresentadas. Muitos disseram que nenhuma delas era adotada na propriedade da família. Apontaram para possibilidade de sua utilização, ressaltando, no entanto, que seria necessário ampliar a formação/informação sobre o assunto de forma prática.

As colocações do(a)s estudantes evidenciam para a formação sociocrítica defendida por Freire (2005) e Lindemann (2010), pois evidenciam que a metodologia utilizada permitiu que problematizassem sua realidade, sentindo-se provocado(a)s a dialogar sobre o conhecimento científico a partir de suas vivências e experiências, no sentido de buscar sua transformação.

Nos textos descritivo-argumentativos, o(a)s estudantes ainda pontuaram que as técnicas agrícolas apresentadas no vídeo demandam mais mão de obra, o que encareceria o produto, podendo inviabilizar sua comercialização no modelo de negócio que as famílias desenvolvem hoje. Algumas duplas também consideraram que as técnicas apresentadas e a agricultura orgânica⁶ seriam uma ótima alternativa

⁵ Pode ser acessada no link <https://www.youtube.com/watch?v=dqA2iT-NzT4>.

⁶ De acordo com o art. 1º da Lei 10.823/2003, “Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios

para o desenvolvimento e ascensão dos agricultores da comunidade, da mesma forma que promove a conservação ambiental. No entanto, seria necessário educar os consumidores, visando a ampliar a demanda por esses produtos no mercado.

Mediante as colocações do(a)s estudantes, percebe-se que a atividade lhes proporcionou uma reflexão sobre a realidade a partir de conhecimentos científicos multidisciplinares e os auxiliou a fazer apontamentos para uma possível transformação. Por meio dos textos e debates realizados, constatamos que ele(a)s perceberam que a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente estão interligados e presentes em seu cotidiano. Tal percepção proporciona a tomada de decisões mediante os desafios enfrentados, promovendo uma formação de acordo com os eixos estruturantes da alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Todavia, é importante enfatizar que discutir tecnologias agrícolas apenas por meio de vídeos e textos não é suficientemente satisfatório dentro do contexto da educação do campo e/ou da pedagogia da alternância. É preciso ir às raízes do campo e estabelecer um diálogo com os elementos concretos, que permeiam a vivência do(a)s estudantes (ARROYO, 2011). Muitas situações de ensino utilizadas especificamente na pedagogia da alternância (por exemplo, “colocação em comum” e “atividade de retorno”⁷) favorecem a investigação e o diálogo, de modo que essa dinâmica, usualmente, acontece.

Em consonância com o diálogo com a realidade, na experiência pedagógica aqui relatada, foi proposta ao(à)s estudantes a realização de uma atividade no meio socioprofissional. O intuito foi favorecer a construção de conhecimento com sua vivência cotidiana e seu universo de trabalho, atendendo aos princípios da pedagogia da alternância (GIMONET, 2007), conforme relatado a seguir.

sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente”.

⁷ Para ampliar a compreensão sobre essas mediações, sugerimos a leitura de Gerke de Jesus (2011) e Gimonet (2007).

3.4.4 Desenvolvendo um exemplo prático

Nesta etapa, em forma de texto (APÊNDICE F), foi oferecida ao(à)s estudantes uma situação-problema envolvendo o contexto agrícola, para que fosse analisada a partir dos conhecimentos pesquisados e discutidos nas etapas anteriores, sugerindo-lhe soluções. Na sequência, ele(a)s elaboraram novas questões para confirmar ou refutar se a solução apresentada era adequada.

O principal problema a ser resolvido pelo(a)s estudantes era encontrar uma forma de combater as pragas de uma determinada cultura, sendo que não havia registro licenciado de algum tipo de agrotóxico/inseticida para essa finalidade. O desafio de restringir a utilização de agrotóxicos foi usado na provocação, porque a maioria dos agricultores da região os utiliza em suas culturas agrícolas e, possivelmente, esta seria a primeira alternativa apontada por ele(a)s.

Em grupos, ele(a)s discutiram o problema, elaboraram e socializaram suas hipóteses. Durante a socialização das hipóteses, a turma entrou em consenso de que o controle biológico⁸ seria a opção mais prudente para a resolução do problema apresentado. Os novos questionamentos e novas hipóteses elaborados para confirmar ou refutar a hipótese preestabelecida estão no Quadro 4.

Quadro 4 – Perguntas e hipóteses do(a)s estudantes sobre a problematização apresentada

Perguntas elaboradas	Hipóteses provisórias
Toda propriedade rural está apta a utilizar o controle biológico ao combate de pragas?	Não, pois as propriedades nas quais se utilizam muitos agrotóxicos não haverá predadores naturais.
Como saber se uma propriedade agrícola tem potencial e capacidade para fazer um controle biológico de pragas?	Através da presença de predadores naturais na propriedade e proximidades da cultura.
Os produtos biológicos adquiridos em mercados podem ser usados em qualquer cultura?	Sim, pois eles são feitos pra isso.
Quais seres vivos são controladores de pragas?	Sapos, joaninhas, aranhas, lagartixas.

Fonte: elaborado pelo(a)s estudantes durante o desenvolvimento da experiência pedagógica.

⁸ Mais informações sobre conceito e aplicação do controle biológico podem ser obtidas em Menezes (2003), Berti Filho e Macedo (2010) e Gallo et al. (2002).

Os questionamentos elaborados pelo(a)s estudantes correspondem aos aspectos do ensino por investigação e são fundamentais para que ocorra o levantamento e a produção de dados no processo de construção do conhecimento (CARVALHO, 2013; SCARPA; CAMPOS, 2018). A elaboração de novos questionamentos após a formulação de hipóteses para uma situação-problema corresponde à fase que Pedaste et al. (2015, p. 55) denominam exploração, definida como “uma maneira sistemática de realizar uma investigação com o objetivo de encontrar uma relação entre as variáveis envolvidas”. A exploração consiste em desenvolver uma série de estratégias para coletar, organizar e sistematizar informações e dados que serão as evidências para a construção de explicações que respondam à questão (SCARPA; CAMPOS, 2018). Sua aplicação permite o desenvolvimento do ensino investigativo sem, necessariamente, exigir a experimentação ou teste de hipótese.

Após a elaboração dos questionamentos apresentados no Quadro 4, o(a)s estudantes realizaram suas pesquisas em ambiente virtual, utilizando uma lista de *sites* e cartilhas previamente selecionadas pela professora-pesquisadora. Nesta fase, também tiveram o primeiro contato com o aplicativo *InNat*⁹. Ao entrar em contato com as informações presentes no aplicativo, o(a)s estudantes fizeram diversos comentários, demonstrando curiosidade, descobertas e indagações.

Eu achava que inseto só se alimentava de plantas! (BESOURO)

Nossa eu nem sabia que existiam joaninhas beges. Lá em casa não tem nem as vermelhinhas! (JOANINHA)

Por isso, lá em casa tem tanto pulgão! Nunca vi um crisopídeo por lá! (PERCEVEJO)

Isso são libélulas! Elas ajudam no controle de mosquitos! Mas por que não vemos libélulas? (ARANHA)

Eu achava que todas as moscas eram pragas. (CRISOPÍDEO)

Essa mosca sirfídea parece uma abelha! Acho que já vi delas lá em casa! (LIBÉLULA)

Permeando diversos âmbitos da vida cotidiana do(a)s estudantes, a utilização de aplicativos, dentre outras tecnologias digitais, favorece o processo de ensino-aprendizagem, pois criam um novo ambiente, mais atraente, interativo e dinâmico, em comparação com os meios tradicionais (ANTUNES; MARINHO; MARINHO, 2019).

⁹ Ferramenta desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias. Possui imagens e informações sobre os artrópodes que desempenham a função de predadores naturais.

Damasceno (2019, p. 33) pontua que “Novidades nas salas de aula, como as TDICs [tecnologias digitais de informação], motivam os alunos e estes, quando motivados, se interessam mais pelo conteúdo, produzem mais e conseqüentemente conseguem um aprendizado mais elevado”. Adicionalmente, são ferramentas que colaboram para a aproximação do conhecimento científico e a realidade e podem ser usadas para diversas finalidades pedagógicas. Nesta experiência, o aplicativo foi utilizado para auxiliar na investigação e resolução de uma situação-problema.

O questionamento feito pela estudante “Aranha” exemplifica a pontuação de Freire (2005) de que os temas geradores têm a característica de se desdobrarem em vários outros temas. Sua descoberta de que as libélulas têm uma finalidade, seguida da indagação sobre sua ausência poderia ser mais uma questão de investigação no contexto educacional. Demonstra que a metodologia adotada favorece o protagonismo do estudante na busca e construção de seu conhecimento, o que ressalta a importância do desenvolvimento de trabalhos a partir de temas geradores. Assim, é indispensável o olhar atento do(a) professor(a) que acompanha o processo, para que auxilie e/ou provoque o(a)s estudantes a se manterem em contínuo processo de investigação e construção do conhecimento.

Após as pesquisas virtuais e a exploração do aplicativo, algumas hipóteses referentes algumas das questões investigativas elaboradas pelo(a)s estudantes e dispostas no Quadro 4 foram confirmadas e/ou refutadas. No entanto, outras precisavam de informações mais concretas, obtidas na próxima etapa, descrita a seguir.

3.4.5 Aplicação do conhecimento: investigando na prática

Esta atividade foi sugerida ao(à)s estudantes na intenção de confirmar ou refutar as hipóteses elaboradas (Quadro 4). Consistiu em realizar um levantamento sobre a diversidade de artrópodes encontrada na propriedade da família ou de algum vizinho. Para isso, ele(a)s observaram, coletaram e fotografaram insetos, dentre outros artrópodes. Depois, procederam à sua classificação em pragas ou predadores, com auxílio do aplicativo *InNat* e de fontes bibliográficas. Esta atividade exigiu do(a)s estudantes conhecimentos prévios sobre noções de coleta, reconhecimento e classificação de insetos, os quais haviam sido trabalhados na disciplina “Agricultura e culturas”.

Apesar da empolgação inicial do(a)s estudantes para a utilização do aplicativo, consideramos que esta atividade não obteve resultados tão satisfatórios, uma vez que apenas 20% da turma realizou a tarefa. A baixa adesão à realização da investigação foi justificada pela sobrecarga de atividades no final de ano letivo, do clima chuvoso da primavera, que dificultou o trabalho em campo, e pela dificuldade em relação à metodologia apresentada. Houve também o(a)s que relataram que a família usava muitos agrotóxicos nas lavouras, o que reduz a presença de insetos, pragas e predadores naturais. É importante ressaltar que o desenvolvimento da atividade demandava significativa autonomia e protagonismo do(a)s estudantes, o que não é uma prática comum no contexto educacional na realidade escolar pesquisada, ainda que seja uma escola que adota a pedagogia da alternância.

Todavia, de acordo com Carvalho (2013, p. 43), é fundamental que, em sala de aula, “[...] o planejamento de uma investigação deva levar em conta os materiais oferecidos e/ou solicitados aos alunos os conhecimentos prévios importantes para que a discussão ocorra [...]”. Nesse sentido, concluímos que a atividade proposta teria sido mais exitosa se desenvolvida na propriedade rural da escola e no tempo espaço escolar, em grupos de trabalho com o auxílio e supervisão da professora.

Contudo, os dados obtidos a partir das investigações realizadas foram base para uma exitosa discussão, que possibilitou a comparação dos ambientes e propriedades investigados, comparando-se os dados obtidos em propriedades de base orgânica com as de base convencional¹⁰. Na oportunidade, foram comparadas, também, as metodologias utilizadas e a diversidade/abundância de pragas/predadores encontradas nesses dois tipos de propriedades/ambientes.

O(a)s estudantes também compararam as práticas agrícolas adotadas por cada propriedade, a preservação ou não dos recursos naturais em relação à abundância e diversidade de predadores naturais encontrados e observados. Essas apresentações e discussões permitiram a construção do conhecimento com base no diálogo e na argumentação a partir das informações levantadas, que, de acordo com Trivelato e Tonidandel (2015), são essenciais para o desenvolvimento da alfabetização científica.

¹⁰ O sistema convencional é um dos sistemas de produção agrícola amplamente adotados no país e no estado do Espírito Santo, baseando a produção no uso de adubos químicos e agrotóxicos (ROCHA; GUARÇONI, 2018).

3.4.6 Conclusão e comunicação do conhecimento

Nesta etapa, o(a)s estudantes retomaram as hipóteses iniciais, discutiram entre si os dados obtidos e sistematizados durante o percurso e elaboraram suas conclusões, apresentadas oralmente ao coletivo da sala.

De maneira geral, o(a)s estudantes expressaram que a biotecnologia está presente de forma direta e indireta em seu cotidiano, não sendo algo distante ou inacessível. Apontaram que a informação e formação são fundamentais para o melhoramento e aprimoramento de práticas agrícolas baseadas na biotecnologia e expressaram o desejo de que a escola desenvolvesse mais ações de formação nesse sentido. Também relataram que estudos e pesquisas na área da biotecnologia moderna são fundamentais para o avanço e desenvolvimento da agricultura familiar. Entretanto, a biotecnologia não deve reproduzir nas propriedades familiares o modelo dos sistemas agroindustriais, que visam à padronização dos meios de produção; antes, sua aplicação deve levar em conta os conhecimentos tradicionais e a diversidade que a agricultura familiar mantém como característica fundamental.

Mediante as conclusões construídas pelo(a)s estudantes, fica evidente que os conhecimentos empíricos por ele(a)s trazidos para a escola são fundamentais para a construção de significados. A sistematização do ensino, favorecida na prática do ensino por investigação, leva-o(a)s a ampliar os conhecimentos prévios adquiridos no senso comum, desenvolvendo formas de pensar que se estendem para outras áreas e, sobretudo, extrapolam a sala de aula (MARQUES; XAVIER, 2020).

Sobre a utilização do controle biológico, o(a)s estudantes concluíram que a dinâmica do agroecossistema¹¹ influencia diretamente no equilíbrio ecológico daquele espaço, o que irá interferir na eficiência desse método como alternativa para o controle de pragas. Entretanto, este não pode ser o único método a ser adotado em um sistema de cultivo. As colocações do(a)s estudantes se assemelham ao que é encontrado na literatura sobre a utilização do controle biológico¹². Isso evidencia que eles compreenderam os conceitos científicos abordados e a situação problematizada. Esse

¹¹ Os agroecossistemas representam as propriedades rurais que desempenham atividades agropecuárias, nas quais ocorrem interações ecológicas semelhantes a um ecossistema (PILAR, 2002).

¹² Por exemplo, ao que é conceituado por Altieri (1989).

resultado indica que ocorreu um processo de alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011). Nesta etapa, foram trabalhados os conceitos teias alimentares, equilíbrio ambiental, dinâmica de populações e relações ecológicas, que são conteúdos científicos previstos no Currículo Básico Comum para a série participante da pesquisa, o que demonstra que a utilização de temas geradores favorece a aprendizagem contextualizada dos conteúdos científicos previstos nas orientações curriculares.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados destacados na apresentação da experiência pedagógica indicam que a investigação temática da realidade permitiu identificar contradições sociais que, possivelmente, em uma prática de ensino tradicional seriam reforçadas, em vez de serem debatidas e/ou elucidadas. À medida que o tema gerador foi problematizado, abria-se espaço para a busca de diversos conceitos científicos e a relação da professora-pesquisadora com o(a)s estudantes constituía-se de forma integrada e dialógica. O fato do conteúdo abordado envolver diretamente o contexto diário do(a)s estudantes favoreceu o diálogo e a argumentação em torno dos conceitos científicos que estavam sendo debatidos.

A experiência pedagógica também auxiliou o(a)s estudantes a ultrapassar a visão acrítica que possuíam sobre a realidade em relação a um determinado conceito e contexto, por exemplo, sobre a inacessibilidade e a aplicação da tecnologia e biotecnologia no contexto da agricultura familiar. Em face do exposto, com base em Freire (2005), reafirmamos que os conhecimentos científicos propostos na programação curricular, quando trabalhados a partir de um aspecto temático, favorecem a aprendizagem e o raciocínio sociocrítico do(a) estudante, preparando-o(a) para a tomada de decisão em relação à realidade debatida.

Isso ocorreu quando o(a)s estudantes apontaram a necessidade de mais formação sobre o assunto “tecnologias agrícolas de aproveitamento dos recursos internos da propriedade”, refletiram sobre o fato de que a utilização de agrotóxicos reduziria a abundância de predadores naturais nas propriedades agrícolas e apontaram a necessidade da divulgação de produtos agroecológicos para ampliação dessa atividade na comunidade.

Dessa forma, a partir da experiência apresentada, constatamos que o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa por meio da problematização de um tema gerador favoreceu o protagonismo estudantil na construção do conhecimento, ampliou a visão crítica que o(a)s estudantes têm sobre a própria realidade e promoveu reflexões sobre o papel da ciência em suas vidas.

No entanto, o desenvolvimento de propostas interdisciplinares que envolvem mais professora(s) na escola e o cumprimento de um currículo escolar previamente estabelecido de forma conteudista, bancária e linear foram desafios com os quais a pesquisa aqui relatada se deparou. Uma forma de superar essas dificuldades seria a reestruturação curricular dos conceitos científicos disponibilizados para cada série, a reorganização dos espaços e tempos escolares e a formação continuada para o(a)s docentes a partir de aspectos da realidade escolar.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA/Fase, 1989.

ANTUNES, V. M.; MARINHO, E. M.; MARINHO, G. S. Avaliação de aplicativos moveis voltados para o ensino aprendizagem de biologia com base nas teorias cognitivas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 24., 2019. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1546/1003>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

ARROYO, M. G. A educação básica e o movimento social do campo. In: _____; CALDART, R.; MOLINA, M. (Orgs.). **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. p. 65-86.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 1 jun. 2020.

BERTI FILHO, E.; MACEDO, L. P. M. **Fundamentos de controle biológico de insetos-praga**. Natal: Editora do IFRN, 2010.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualisar&id=5114>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**:

condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, dez. 2018.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

DAMASCENO, M. S. M. **Uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Ciências e Biologia**. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2019.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z. **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2010.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Educação. **Guia de implementação**. Vitória, 2009. Disponível em: <[https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Curr%C3%ADculo/SEDU_Curriculo_Basico_Escola_estadual_\(FINAL\).pdf](https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Curr%C3%ADculo/SEDU_Curriculo_Basico_Escola_estadual_(FINAL).pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2020.

FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M. Biotecnologia: uma visão geral. In: _____; _____; REIS JUNIOR, F. B. dos. (Orgs.). **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. p. 13-31.

FERREIRA, M. V.; MUENCHEN, C.; AULER, D. Desafios e potencialidades em intervenções curriculares na perspectiva da abordagem temática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, ed. 10499, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Fealq, 2002.

GERKE DE JESUS, J. **Formação dos professores na pedagogia da alternância**. Vitória: GM, 2011.

GIMONET, J. C. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAS**. Petrópolis: Vozes, 2007.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em ciências da natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação

Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

HALMENSCHLAGER, K. R.; DELIZOICOV, D. Abordagem temática no ensino de Ciências: caracterização de propostas destinadas ao ensino médio. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 305-330, nov. 2017.

KRASILCHIK, M. P. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica**: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bteduc, 2016.

MARQUES, J. P. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 19, ed. 28, p. 263-284, 2016.

MARQUES, R.; XAVIER, C. R. Alfabetização científica no ensino de Ciências: numa sequência didática sobre a pegada ecológica do lixo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 84-106, 2020.

MARTINS, F. J.; SOLDÁ, M.; PEREIRA, N. F. F. Interdisciplinaridade: da totalidade à prática pedagógica. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 1-18, jan. 2017.

MENEZES, E. de L. M. **Controle biológico de pragas**: princípios e estratégias de aplicação em ecossistemas agrícolas. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. (Embrapa Agrobiologia).

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 185-206, ago. 2014.

PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

PILLAR, V. D. **Ecossistemas, comunidades e populações**: conceitos básicos. 2002. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

ROCHA, B. L.; GUARÇONI, M. A horta escolar sustentável: integração, alimentação saudável e preservação do meio ambiente. **Intelletto**, Venda Nova do Imigrante, v. 3, n. 1, p. 47-55, 2018.

ROLDI, M. M. C. **Ensino de biologia no Instituto Nacional da Mata Atlântica - INMA**: um olhar para as ações mediadas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, T. T.; MEIRELLES, R. M. S. Potencialidades dos temas geradores no ensino de Ciências. **Educação Pública**, v. 19, n. 5, 2019. Disponível em:

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, dez. 2011.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CAVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016. p. 129-152.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Caderno de resumos...** Disponível em:

<<https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2020.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, nov. 2015.

ZABALA, A. **Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

A principal inquietação que motivou esta pesquisa foi a forma como os temas geradores são concebidos em algumas realidades educacionais, sobretudo naquela em que se sucedeu a investigação aqui relatada, visto que eles são definidos pelo(a) professor(a) sem a participação do(a)s estudantes. Nesse sentido, o objetivo geral da investigação foi desenvolver uma metodologia coletiva de construção de temas geradores baseada na abordagem temática freireana, analisando suas contribuições e implicações no ensino de Biologia, sobretudo, na efetivação da alfabetização científica e consequente formação sociocrítica do(a)s estudantes.

A partir dos dados obtidos, constatamos que o objetivo geral foi alcançado, pois estudantes e comunidade se envolveram ativamente no desenvolvimento da proposta. A metodologia de construção de temas geradores apresentada foi favorável para investigação ancorada na problematização da realidade. O resultado foi a obtenção de temas geradores significativos para o contexto da comunidade em que o(a)s estudantes estavam inserido(a)s, com potencial efetivo para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas nas diversas áreas de conhecimento, sobretudo para o ensino de Biologia, para o qual também planejamos e desenvolvemos uma sequência didática a partir de um tema gerador identificado pelo(a)s estudantes.

O elo estabelecido entre o mundo da escola e o mundo do trabalho, favorecido pela pedagogia da alternância, foi fundamental para que a realidade fosse problematizada dentro do contexto educacional da educação do campo. Com isso, o espaço socioprofissional do(a) estudante lhe oportunizou a se desafiar a buscar e reconhecer, no seu dia a dia, os conhecimentos científicos que estavam sendo debatidos em sala de aula. A reflexão, exercida a partir do contexto da realidade, levou-o(a)s a construir e desenvolver argumentos favoráveis ou contrários ao que estava sendo debatido e construído, ultrapassando a visão neutra de como a ciência é proposta no contexto de uma educação bancária verticalizada: um produto acabado e inquestionável.

Ainda que, neste estudo, tenhamos desenvolvido e apresentado as cinco etapas da investigação temática propostas por Delizoicov (1991), adaptadas do postulado freireano, a proposta pedagógica aqui apresentada não pode ser entendida como um processo ordenado e pronto para ser fielmente reproduzido. O processo de obtenção

do tema gerador é dinâmico e dialógico, as etapas desenvolvidas se intercalam e se complementam (SOUZA et al., 2014). A construção e o despertar para o reconhecimento e a transformação da realidade já se iniciam no momento da primeira etapa da investigação temática. Compete ao(a) professor(a) conduzir a aula de forma problematizadora e dialógica, para que as informações levantadas se tornem sinônimo de aprendizagem e não apenas produção de dados.

A análise dos dados obtidos mostra que a investigação temática da realidade se aproxima do ciclo investigativo proposto pelo plano de estudo no âmbito da pedagogia da alternância, não somente pelos métodos condutores dessas duas abordagens, que são o diálogo e a problematização, mas, também, pelo seu objetivo, que é a compreensão da realidade. Isso porque, sublinha Nosella (2012, p. 88), [...] “o plano de estudo é um compromisso do aluno e de sua família para analisar sua própria vida”.

Conforme demonstrou esta pesquisa, ambas as abordagens se fundem no compromisso de ocasionar a compreensão da realidade, seja na elucidação das situações-limites obtidas na fase de investigação temática, seja a partir dos pontos de aprofundamento indicados pela realização do plano de estudo. Esse aprofundamento é entendido como uma necessidade real diante dos enigmas com os quais se deparam o(a)s estudantes, como ocorreu com “Aranha”, desejosa de saber: “[...] por que não vemos libélulas?”. O caminho em direção ao aprofundamento permite ao(a)s estudantes ampliar sua formação sobre o tema gerador e sobre os conhecimentos científicos, entendidos como uma via para ampliar o que se sabe sobre o próprio tema, a vida e o mundo, em vez de mais um, dentre tantos tópicos a serem estudados, sem que lhe seja atribuído sentido.

O desenvolvimento da sequência didática a partir de um dos temas geradores identificados pelo(a)s estudantes serviu de base para a obtenção de um retrato da realidade, que representou as perspectivas e expectativas daquele(a)s jovens a partir de uma temática específica (biotecnologia/controle biológico). Além disso, promoveu a aproximação com a realidade vivenciada pelo(a)s estudantes e suas famílias na prática da agricultura familiar em um tempo e espaço em que o agronegócio brasileiro toma uma dimensão que apaga as práticas tradicionais. Em meio a esse contexto, essa aproximação despertou reflexões e debates sobre a resistência observada ao

modo de produção tradicional e agroecológico, integrando esta prática da vida cotidiana ao espaço escolar.

Na sequência didática apresentada, foi estabelecida uma aproximação com o ciclo investigativo do plano de estudo pelas ferramentas de pesquisa e investigação nas quais ele é ancorado. Assim, a sequência didática configurou-se como metodologia da produção coletiva e colaborativa – entre estudantes, famílias, corpo docente e comunidade escolar – do currículo voltado para a realidade específica e mais próxima do(a) estudante, ainda que esse currículo esteja pautado e previamente determinado por documentos curriculares oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular e/ou o Currículo Básico Comum.

Direcionada por um tema específico, a pesquisa realizada com a família a partir do ciclo investigativo do plano de estudo deixou transparecer conteúdos que se integravam às situações-limites identificadas no contexto pesquisado, as quais necessitavam de aprofundamento, o que auxiliou no encaminhamento das aulas de Biologia e favoreceu o ensino investigativo nessa disciplina.

Assim, consideramos que a abordagem temática apresentou como potencialidades para o ensino de Biologia: i) a motivação do(a)s estudantes na busca do conhecimento científico para o desdobramento e compreensão da realidade embutida nas situações-limites identificadas; ii) a substituição da educação bancária por uma educação dialógica, pautada na interação entre a figura da professora-pesquisadora com o(a)s estudantes; iii) a efetivação da alfabetização científica, uma vez que, parafraseando Scarpa e Campos (2018), por meio da problematização da realidade, o(a)s estudantes **aprenderam ciências, aprenderam a fazer ciências e aprenderam sobre ciências**; iv) a contextualização do conhecimento de acordo com as necessidades e expectativas do(a)s estudantes e da comunidade, conforme orienta Krasilchik (2008); v) a abordagem de vários conceitos científicos relacionados ao campo epistemológico das Ciências Biológicas, de forma integrada e construtiva.

Ainda que no âmbito da pedagogia da alternância, a realidade seja problematizada via temas geradores comuns à realidade campestre (como solo, clima, fontes de energia etc.) no ciclo investigativo do plano de estudo, o processo desenvolvido pela pesquisa aqui relatada e os dados obtidos indicam a relevância de os temas geradores

serem construídos com os principais sujeitos do processo de ensino, que são o(a)s estudantes e suas famílias.

A realidade do(a)s estudantes é dinâmica e varia nos diferentes contextos em que ocorrem os processos educativos. Isso indica a necessidade de se buscar ativamente os temas geradores de forma investigativa, dialógica e problematizadora, conforme argumentam Freire (2005) e Delizoicov (1991), por meio da investigação temática, apresentada pedagogicamente no produto resultante desta pesquisa (APÊNDICE F).

Nesse sentido, não basta que a pedagogia da alternância tenha os pressupostos filosóficos e metodológicos para identificar o tema gerador nas instituições, comunidades e turmas. A discussão aqui promovida reforça a necessidade de as propostas didático-pedagógicas da(o)s educadora(e)s estarem alinhadas com esses pressupostos, partindo, tal como apresentado, do diagnóstico da realidade e da identificação das situações-limite em comum, fomentada pela comunidade escolar. Educadora(e)s, portanto, são a peça fundamental para o estabelecimento desse elo entre o “mundo de vida” e o “mundo da escola” do(a) estudante, como propõe a alternância.

Para tanto, é necessário aprimorar a formação continuada da(o)s docentes da pedagogia da alternância para a compreensão e reflexão sobre a importância de que o(a) próprio(a) estudante esteja envolvido(a) no processo investigativo do tema gerador, no objetivo de maior aproximação e aprofundamento com a realidade por ele(a) vivenciada. É relevante, também, promover a participação ativa e investigativa do(a)s discentes na elaboração da proposta curricular, a partir das situações-limite existentes em seu contexto de vida. Assim, há maior possibilidade de promover uma educação emancipadora e libertadora.

Nessa perspectiva, a dinâmica implementada nesta investigação sublinha, em certa medida, a necessidade de se voltar o olhar para o que moveu o padre Granereau e uma comunidade de agricultores franceses à criação da práxis educativa da alternância: a consideração de que a direção do processo educativo deveria ser dada por aquele(a)s trabalhadora(s) e respectivo(a)s filho(a)s. Frente à realidade vivenciada em seu contexto, este(a)s seriam, pois, a fonte de temas geradores explorados pela escola, da qual não convém que nos afastemos, ainda que tenhamos

que resistir ao fato de que as propostas curriculares, com suas prescrições, insistem em nos desviar desse intuito.

É importante ressaltarmos, também, que existem desafios a serem superados no desenvolvimento de abordagens temáticas no contexto educacional, os quais foram apontados pela literatura (HALMENSCHLAGER, 2014; MOZENA; OSTERMANN, 2014; NOSELLA, 2012), bem como nesta pesquisa. Destacamos os principais: a ausência da participação das famílias na vida do(a)s estudantes; a formação básica e acadêmica da grande maioria do(a)s professora(e)s, a qual ocorreu sob um viés disciplinar, conteudista e bancário; a fragmentação dos tempos e espaços escolares, que dificulta a interação com outro(a)s professora(e)s para o reconhecimento e elucidação de situações-limite a partir de um ponto de vista interdisciplinar. Podem ser mencionados, ainda, os modelos de avaliações externas predominantes no Espírito Santo e no Brasil, que testam os conhecimentos do(a)s estudantes levando em conta a memorização dos conteúdos e o material didático-pedagógico disponível ao(à)s professore(a)s e estudantes. Sobretudo na realidade pesquisada, esse material estabelece pouca ou quase nenhuma conexão com o ambiente camponês, e muitas vezes, desfavorece-o ideologicamente, inferiorizando-o em relação à cultura e aos modos de produção dominantes.

Como proposta de superação dos desafios listados, esta pesquisa sinaliza a necessidade do fortalecimento das relações entre as famílias e a escola, e a reorganização dos tempos e espaços escolares com ampliação dos horários de planejamento pedagógico do(a)s professora(e)s. Sugerimos, ainda, o desenvolvimento de formações continuadas ao(à)s professora(e)s – inclusive para o(a)s que atuam no âmbito das instituições que adotam a pedagogia da alternância – tendo como base a investigação, problematização e contextualização da realidade. Também é relevante criar possibilidades para a elaboração de materiais didático-pedagógicos aplicáveis à realidade pesquisada. A realização de planejamento anual baseado nos temas geradores construídos de forma coletiva pelo(a)s estudantes e a reorganização dos conteúdos científicos previamente estabelecidos no currículo são outros encaminhamentos sugeridos para a superação dos desafios mencionados.

Apesar desses desafios, consideramos que a experiência vivenciada foi exitosa por apresentar potencialidades para a efetivação da alfabetização científica e contribuir

para a formação sociocrítica do(a)s estudantes. A abordagem temática freireana, usada para a construção do conhecimento nesta experiência pedagógica, aproximou o conteúdo científico da realidade do(a)s estudantes e o(a)s auxiliou na desconstrução de paradigmas que marcavam seu pensamento e atitudes em relação ao contexto agrícola. Por fim, avaliamos que a pesquisa desenvolvida resultou em um produto educacional marcado pela autenticidade, pois foi realizada em uma realidade camponesa, pertencente a uma comunidade tradicional pomerana, com a participação direta do(a)s estudantes na elaboração e execução das estratégias investigativas.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel G. Paulo Freire: outro paradigma pedagógico? **Educação em Revista**, v. 35, Belo Horizonte, maio 2019.

BRANDÃO, E. C. **A educação do campo no Brasil e desenvolvimento da consciência**. 2012.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação no ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em ciências da natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

KRASILCHIK, M. P. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MIRANDA, A. C. G. **Temas geradores através de uma abordagem temática Freiriana como estratégia para o ensino de Biologia e química**. 2015. Dissertação (Mestre em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 185-206, ago. 2014.

NOSELLA, P. **Origens da pedagogia da alternância no Brasil**. Vitória: Edufes, 2012.

RECUERO, R.; GRUZD, A. Cascatas de fake news políticas: um estudo de caso no Twitter. **Galáxia**, São Paulo, n. 41, p. 31-47, ago. 2019

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SOUZA, P. S. et al. Investigação temática no contexto do ensino de Ciências: relações entre a abordagem temática freireana e a práxis curricular via tema gerador. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 155-177, nov. 2014.

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você, _____, está sendo convidada (a) a participar de uma pesquisa intitulada “Quem gera o tema gerador” sob a responsabilidade de Erineti Arnholz, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (Mestrado) da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

A pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições e os desafios da utilização de temas geradores para a ressignificação do conhecimento científico nas aulas de biologia em uma realidade campesina por meio da investigação da realidade dos educandos e sua comunidade.

Para a realização da mesma os participantes dessa pesquisa investigarão os problemas que vivem em sua comunidade através de entrevistas e diálogos em grupos de discussão. Esses problemas serão reduzidos a um tema gerador que será usado para desenvolver aulas investigativas de Biologia com os (as) educandos (as) participantes dessa pesquisa, sendo os (as) mesmos (as) convidados (as) a responder um questionário inicial sobre os conteúdos relacionados ao tema gerador e outra entrevista após as aulas. Em todas as fases a participante pesquisadora fará observações e registros dentro de um diário de bordo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver a observação, a discussão do cotidiano dos (as) educandos (as) de sua vivência comunitária e familiar e análise do processo de ensino aprendizagem no cotidiano escolar, pode haver constrangimento dos envolvidos nas situações descritas e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Em casos de ocorrência com relação aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite e assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Também será garantida a indenização diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação ao dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa.

Os benefícios dessa pesquisa estão relacionados às contribuições no melhoramento do processo de ensino aprendizagem nas Escolas do Campo, especificamente no que se referem as suas propostas metodológicas, apontando para uma maior aproximação do ensino com a realidade do (as) educando (as) e assim ressignificando o conhecimento científico em sua vida.

É importante dizer que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes deles, na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios.

Os dados da pesquisa serão analisados à luz da contribuição de autores que falam sobre o ensino de ciências da natureza e serão armazenados durante um prazo de 05 anos. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões sobre o ensino significativo de Biologia em uma realidade campesina.

A sua participação na pesquisa é voluntária e caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo e você não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Senhor (a) pode contatar a pesquisadora Erineti Arnholz, nos telefones (27) 996324772 ou (27) 997623843. O (a) Senhor também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: cepceunes@gmail.com/comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Assentimento Livre e Esclarecido.

OBS: Esse termo de Assentimento Livre e Esclarecido será lido para o (a) menor participante da pesquisa na presença de uma testemunha.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu fui informado (a) pela pesquisadora responsável do presente estudo sobre os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO e tive a oportunidade de fazer perguntas, assim como, todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu recebi uma via deste Termo de Assentimento, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Cidade xxxxx - ES, ____ de _____ de 2019.

ASSINATURA DO (A) MENOR PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa **“Quem gera o tema gerador?”**, eu Erineti Arnholz, declaro ter cumprido as exigências do termo IV.3, da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Cidade xxxxx - ES, ____ de _____ de 2019.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O (a) menor _____
pelo (a) qual o (a) senhor (a) é responsável está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Quem gera o tema gerador” sob a responsabilidade da pesquisadora Erineti Arnholz, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO (Mestrado) da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

Justificativa

Entende-se que os conteúdos propostos no meio escolar precisam ser abordados no contexto da sala de aula, de forma a motivar nos (nas) discentes a aprendizagem e compreensão do significado do conhecimento para suas vidas. O uso de temas geradores são apontados por diversos autores como uma forma de promover uma aprendizagem significativa, no entanto, é necessário que se analise a percepção e a aprendizagem dos (as) educandos (as) frente à propostas de ensino que são desenvolvidas por meio de temas geradores, ainda mais em se tratando na disciplina de Biologia e áreas afins em uma realidade campesina, o que justifica a realização dessa pesquisa.

Objetivos da Pesquisa

Analisar as contribuições e os desafios da utilização de temas geradores para a ressignificação do conhecimento científico nas aulas de Biologia em uma realidade campesina por meio da investigação da realidade dos (as) educandos (as) e sua comunidade.

Procedimentos para obtenção dos dados

Os (as) participantes dessa pesquisa investigarão os problemas que vivem em sua comunidade através de entrevistas e diálogos em grupos de discussão. Esses problemas serão reduzidos a um tema gerador que será usado para desenvolver aulas investigativas de Biologia com os (as) educandos (as) participantes dessa pesquisa,

sendo os mesmos convidados a responder um questionário inicial sobre os conteúdos relacionados ao tema gerador e outra entrevista após as aulas. Em todas as fases a participante pesquisadora fará observações e registros dentro de um diário de bordo, que posteriormente serão analisados para efetivação dessa pesquisa, além dos questionários e entrevistas respondidos pelos (as) educandos (as) participantes.

Riscos e Desconfortos

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver a observação, a discussão do cotidiano dos (as) educandos (as) de sua vivência comunitária e familiar e análise do processo de ensino aprendizagem no cotidiano escolar, pode haver constrangimento dos (as) envolvidos (as) nas situações descritas e alterar a dinâmica das relações pessoais e de ensino ali instauradas. Em casos de ocorrência com relação aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao (à) participante da pesquisa, em situações em que este (a) dela necessite e assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Também será garantida a indenização diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação ao dano, causado pela pesquisa ao (à) participante da pesquisa.

Benefícios

Essa pesquisa trará como benefícios contribuições no melhoramento do processo de ensino aprendizagem nas Escolas do Campo, especificamente no que se refere as suas propostas metodológicas, apontando para uma maior aproximação do ensino com a realidade do (a) educando (a) e assim ressignificando o conhecimento científico no contexto de sua realidade.

Garantia do Sigilo e Privacidade

É importante ressaltar que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes deles na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. Os dados da pesquisa serão analisados à luz da contribuição de autores que falam

sobre o ensino de ciências da natureza e serão armazenados durante um prazo de 05 anos. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões sobre o ensino significativo de biologia em uma realidade campesina.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento

O (a) Senhor (a) não é obrigado (a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Senhor (a) não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Esclarecimento de dúvidas

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) senhor (a) pode contatar a pesquisadora Erineti Arnholz, nos telefones (27) 996324772 ou (27) 997623843. O (a) senhor (a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: [cepceunes@gmail.com/](mailto:cepceunes@gmail.com) comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

Declaro que fui verbalmente informado (a) e esclarecido (a) sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Cidade xxxxx - ES ____de _____de 2019.

PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “**Quem Gera o tema Gerador**”, eu Erineti Arnholz, declaro ter cumprido as exigências do termo IV.3, da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Cidade xxxxx - ES _____ de _____ de 2019.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL - LIDERANÇAS COMUNITÁRIAS E ESCOLARES

O (A) Senhor (a) _____ foi convidado a participar da pesquisa intitulada “Quem gera o tema gerador” sob a responsabilidade de Erineti Arnholz, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO (Mestrado) da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

Justificativa

Entende-se que os conteúdos propostos no meio escolar precisam ser abordados no contexto da sala de aula, de forma a motivar nos discentes a aprendizagem e compreensão do significado do conhecimento para suas vidas. O uso de temas geradores são apontados por diversos autores como uma forma de promover uma aprendizagem significativa, no entanto, é necessário que se analise a percepção e a aprendizagem dos (as) educandos (as) frente à propostas de ensino que são desenvolvidas por meio de temas geradores, ainda mais em se tratando na disciplina de Biologia e áreas afins em uma realidade campestre, o que justifica a realização dessa pesquisa.

Objetivos da Pesquisa

Analisar as contribuições e os desafios da utilização de temas geradores para a ressignificação do conhecimento científico nas aulas de Biologia em uma realidade campestre por meio da investigação da realidade dos (as) educandos (as) e sua comunidade.

Procedimentos para obtenção dos dados

Os (as) participantes dessa pesquisa investigarão os problemas que vivem em sua comunidade através de entrevistas e diálogos em grupos de discussão. Esses problemas serão reduzidos a um tema gerador que será usado para desenvolver aulas investigativas de Biologia com os (as) educandos (as) participantes dessa pesquisa,

sendo os (as) mesmos (as) convidados (as) a responder um questionário inicial sobre os conteúdos relacionados ao tema gerador e outra entrevista após as aulas. Em todas as fases a participante pesquisadora fará observações e registros dentro de um diário de bordo.

Riscos e Desconfortos

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e graus variados. Por envolver a observação, a discussão do cotidiano dos (as) educandos (as) de sua vivência comunitária e familiar e análise do processo de ensino aprendizagem no cotidiano escolar, pode haver constrangimento dos (as) envolvidos (as) nas situações descritas e alterar a dinâmica das relações de ensino ali instauradas. Em casos de ocorrência com relação aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite e assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Também será garantida a indenização diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação ao dano, causado pela pesquisa ao (à) participante da pesquisa.

Benefícios

Essa pesquisa trará como benefícios contribuições no melhoramento do processo de ensino aprendizagem nas Escolas do Campo, especificamente no que se refere as suas propostas metodológicas, apontando para uma maior aproximação do ensino com a realidade do (a) educando (a) e assim ressignificando o conhecimento científico em sua vida.

Garantia do Sigilo e Privacidade

É importante ressaltar que os dados dos (as) participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes deles (as), na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. Os dados da pesquisa serão analisados à luz da contribuição de autores (as) que falam sobre o ensino de ciências da natureza e serão armazenados durante um prazo de 05 anos. Os resultados da pesquisa serão utilizados nas reflexões sobre o ensino significativo de Biologia em uma realidade campestre.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento

O (a) Senhor (a) não é obrigado (a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) senhor (a) não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Esclarecimento de dúvidas

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) senhor (a) pode contatar a pesquisadora Erinete Arnholz, nos telefones (27) 996324772 ou (27) 997623843. O (a) senhor (a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo telefone (27) 3312-1519, e-mail: [cepceunes@gmail.com/](mailto:cepceunes@gmail.com) comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

Declaro (a) que fui verbalmente informado (a) e esclarecido (a) sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Cidade xxxxx - ES _____ de _____ de 2019.

PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “**Quem Gera o tema Gerador**”, eu Erineti Arnholz, declaro ter cumprido as exigências do termo IV.3, da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Cidade xxxxx - ES, de _____ de 2019.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL

APÊNDICE D – ROTEIRO DE QUESTÕES PARA DIRECIONAR AS DISCUSSÕES DO GRUPO FOCAL

Essa pesquisa faz parte do projeto de pesquisa da professora mestranda Erineti Arnholz, orientanda da professora Dr^a Dalana Campos Muscardi e tem o objetivo de fazer um levantamento acerca da realidade vivenciada pelos alunos da [REDACTED] e pelos moradores das comunidades que são abrangidas pela escola. O intuito é reduzir as discussões à temáticas que possam ser abordadas no âmbito escolar, sendo decodificadas em temas geradores que nortearão o ensino de Biologia durante um determinado período, para efetivação de uma pesquisa sobre a importância da utilização de temas Geradores no âmbito educacional, como título: “Quem gera o tema gerador”?

Mediadora/pesquisadora: Erineti Arnholz

Observadora: [REDACTED]

Questões

- 1- Como é o cotidiano das pessoas que moram em vossas comunidades? O que fazem as crianças, adultos, jovens idosos (as) de manhã, de tarde, de noite, aos finais de semana? Praticam algum tipo de esporte? Qual? Onde? Por quê? Frequentam festas? Quais festas? Existem problemas em relação ao que as pessoas fazem no cotidiano? Quais?
- 2- Como vocês avaliam a qualidade de vida das pessoas da comunidade de vocês? Quais os principais problemas a serem enfrentados no dia a dia? As pessoas da comunidade no dia a dia são expostas a algum tipo de perigo? Qual? Por quê?
- 3- Quais são os principais desafios/problemas enfrentados por vocês em relação ao trabalho? Por quê?
- 4- Como é a relação de vocês e das pessoas da comunidade com a saúde? Tem hábitos saudáveis? Costumam adotar procedimentos de prevenção para a saúde?

Quais? Por quê? O que vocês acham a respeito da saúde enquanto política pública na comunidade de vocês?

5- Existem problemas ambientais na comunidade? Quais? Por quê?

6- Quais são as situações que ocorrem na comunidade que deixam a vida “desagradável”, ou seja, questões/ situações que poderiam ser melhores?

7- Como é a convivência das pessoas que moram na comunidade? Costumam ocorrer problemas de convivência? Que tipos de problemas? Por quê?

8- Quais os problemas vividos e enfrentados pelos (as) jovens? Por quê?

9- O que mais lhes preocupa em relação ao mundo? Quais são os sonhos de vocês em relação à comunidade e a vida, aos (às) jovens?

10- Como vocês avaliam a relação da comunidade com a escola? O que os (as) alunos (as) deveriam aprender na escola? O que vocês esperam da escola para realidade de vocês?

11- Quais as oportunidades que vocês enxergam na comunidade de vocês? Por quê? O que a comunidade precisa para aproveitar melhor essas oportunidades?

APÊNDICE E – SITUAÇÃO-PROBLEMA

SITUAÇÃO PROBLEMA UTILIZADA PARA DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE O CONTEÚDO BIOTECNOLOGIA/CONTROLE BIOLÓGICO.

Joana é uma jovem produtora rural que há algum tempo iniciou o seu próprio empreendimento cultivando couve (Brassica oleracea L.var. acephalaD.C). Ela vende essas hortaliças *in natura* e minimamente processadas, o que lhe exige muita rigorosidade nos tratamentos culturais. A questão é que agora que está no auge de sua produção e com uma rede de clientes a serem atendidos, a sua plantação de couve foi infestada por pulgões, necessitando urgentemente do controle deles para que não perca a sua produção e nem o mercado em que está inserida. Ela achou que seria fácil de resolver, só ir a um mercado comprar um agrotóxico e passar no canteiro, porém na loja de produtos agropecuários ela descobriu que não existe agrotóxico registrado para ser usado na couve o que a impede de passar algum inseticida.

Diante do exposto que outra alternativa Joana tem para “salvar” a sua cultura e continuar o seu empreendimento?

APÊNDICE F – PRODUTO EDUCACIONAL



Quem gera o tema gerador?

Orientações para a construção coletiva de temas geradores

Erineti Arnholz
Dalana Campos Muscardi

ERINETI ARNHOLZ
DALANA CAMPOS MUSCARDI

QUEM GERA O TEMA GERADOR?
ORIENTAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE TEMAS GERADORES

1ª Edição

SÃO MATEUS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Luiz Antonio Favero Filho
Diretor

Ana Beatriz Neves Brito
Vice-Diretora

Karina Carvalho Mancini
Coordenadora do PROFBIO

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES
Campus São Mateus
Rodovia Governador Mário Covas, Km 60 - Bairro Litorâneo, São
Mateus - ES | CEP 29932-540

Resumo do currículo das autoras



Erineti Arnholz

Graduada em Ciências Biológicas pela Escola Superior São Francisco de Assis (2011). Especialização em Ensino Religioso pela UNIVEM- Faculdade Capixaba de Nova Venécia (2012) e Ensino de Biologia pela Faculdade da Serra - FASE (2013). Atualmente, professora de Ciências, Biologia, Gestão Agroecológica na EEEFM Fazenda Emílio Schroeder e discente no Mestrado profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO. Experiência na área de Biologia Geral, educação, educação do campo e educação ambiental.



Dalana Campos Muscardi

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (2005). Mestre em Solos e Nutrição de Plantas (2008) e Doutora em Entomologia (2013) pela mesma universidade. Sua linha de pesquisa é em Ecologia/Agroecologia, com ênfase em Ecologia de Comunidades e Ecologia de Agroecossistemas, desenvolvendo projetos relacionados à determinantes de biodiversidade e funcionamento de ecossistemas. Lecionou na educação básica, superior e na pós graduação. Tem experiência na área de Ensino de Ciências e Biologia, a partir da orientação de licenciandos e atuação em projetos de extensão, além da docência no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa. Atualmente é professora do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Espírito Santo/Campus São Mateus.

Zé Ninguém

(Biquini Cavadão)

Quem foi que disse que amar é sofrer? Quem foi?
Quem foi que disse que Deus é brasileiro
Que existe ordem e progresso
Enquanto a zona continua no congresso?
Quem foi que disse que a justiça tarda, mas não falha?
Que se eu não for um bom menino, Deus vai castigar

Os dias passam lentos aos meses seguem os aumentos
Cada dia eu levo um tiro
(Que sai pela culatra
Eu não sou ministro, eu não sou magnata)

Eu sou do povo, eu sou um Zé Ninguém
Aqui embaixo, as leis são diferentes
Eu sou do povo, eu sou um Zé Ninguém
Aqui embaixo, as leis são diferentes

Quem foi que disse que os homens nascem iguais?
Quem foi que disse que deputado não ganha mensalão
Se tudo aqui acaba em samba?
No país da corda bamba, querem me derrubar!
Quem foi que disse que os homens não podem chorar?
Quem foi que disse que a vida começa aos quarenta?
A minha acabou faz tempo, agora entendo porque
Cada dia eu levo um tiro
Que sai pela culatra [...]

Apresentação

Caro educador/a:

A partir dos versos da música Zé Ninguém, da banda Biquini Cavadão, que se mantém atual em nosso país desde a década de 1980, convidamos todos(as) a uma reflexão sobre o contexto sociopolítico e educacional que vivenciamos, principalmente sobre a formação sociocrítica. Ao refletirmos sobre esse tema, somos remetidos aos seguintes questionamentos: o que nossos(as) estudantes aprendem sobre o mundo que os(as) cerca? O ambiente, o contexto e o currículo escolar permitem o desenvolvimento de aulas dialógicas, reflexivas, construtivas, que motivam o(a) estudante a entender, a refletir e, porventura, a transformar sua realidade? Essas e tantas outras indagações nos motivam a reconsiderar e reinventar o “ensinar” e o “educar” que propomos no contexto educacional em nosso dia a dia.

Apresentamos aqui, junto com nossas reflexões, um produto educacional que tem o propósito de fornecer subsídios para os(as) educadores(as) refletirem sobre o processo de ensino aprendizagem que desenvolvem em suas realidades. Ele traz como proposta metodológica a construção coletiva de temas geradores, envolvendo estudantes e a comunidade no entorno da escola. Esse produto é resultado de uma pesquisa de mestrado do programa de “Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, em parceria com a Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, desenvolvido com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do campo da rede estadual do Espírito Santo, que adota a pedagogia da alternância.

A pedagogia da alternância é uma proposta pedagógica do campo e representa uma forma de ensinar que compreende o estudo, o debate, a análise democrática e crítica da realidade. Ela problematiza o conhecimento e os conteúdos educacionais por meio de temas geradores. Esses representam a realidade dos(as) estudantes, razão pela qual devem emergir a partir da investigação do contexto socioambiental e cultural vivenciado pela comunidade. Os temas geradores representam situações de desafio apresentadas aos jovens sobre o contexto em que estão inseridos.

A utilização de propostas pedagógicas e curriculares desenvolvidas a partir da utilização de temas geradores são defendidas por pesquisadores(as) da área do ensino de Ciências como estratégias para melhorar o processo de ensino aprendizagem e ressignificar o conhecimento científico debatido enquanto proposta educacional.

Enquanto educadora, em uma realidade campesina, que trabalha com a pedagogia da alternância, posso afirmar que a redução da realidade dos(as) estudantes às questões problematizadoras para obtenção de temas geradores é um desafio. São inúmeros motivos que podem limitar essa abordagem, principalmente a falta de conhecimento e a preparação de muitos(as) educadores(as) sobre como realizar esse processo de forma simples, sistematizada e aplicável ao contexto da sala de aula.

Diante do exposto, discorremos, nesse produto educativo alguns pressupostos teóricos sobre o conceito, a utilização e a importância dos temas geradores para o ensino na Educação Básica. Apresentamos o caminho percorrido em uma realidade camponesa por um grupo de estudantes e sua professora para a obtenção de temas geradores. Também apresentamos uma Sequência Didática investigativa de Biologia sobre os conteúdos biotecnologia/controlado biológico que emergiram no contexto social dos(as) estudantes, a partir da problematização do tema gerador.

Desejamos uma prazerosa caminhada de reflexões e transformações de sua prática pedagógica com auxílio deste conteúdo!

Sumário

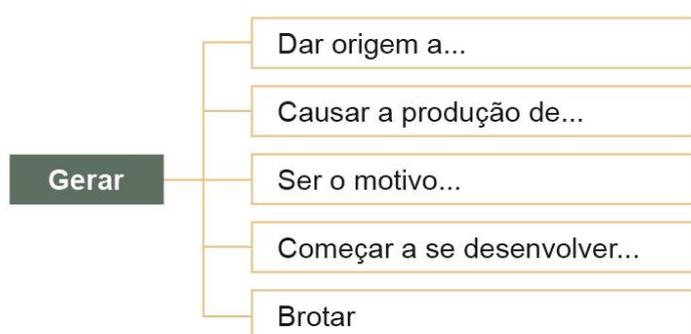
1. O que são temas geradores?.....	9
2. Os temas geradores no processo de ensino aprendizagem?.....	12
3. As situações limite.....	15
4. Construindo temas geradores.....	18
1ª etapa: estudo preliminar da comunidade local.....	18
2ª etapa: escolha das temáticas mais significativas.....	21
3ª etapa: legitimação das temáticas significativas ou decodificação.....	23
4ª etapa: seleção de conteúdo.....	27
5ª etapa: desenvolvimento em sala de aula.....	29
5. Sequência Didática investigativa de Biologia desenvolvida a partir do tema gerador.....	31
1 - Apresentação.....	31
2 - Público-alvo.....	31
3 - Duração.....	31
4 - Disciplinas envolvidas.....	31
5 - Conteúdos abordados.....	31
6 - Objetivos.....	32
7 - Materiais necessários.....	32
8 - Desenvolvimento da atividade.....	32
1ª etapa: aproximação inicial com o conteúdo.....	32
2ª etapa: problematização inicial e elaboração das hipóteses.....	33
3ª etapa: ampliando e discutindo o conhecimento para a realidade.....	34
4ª etapa: desenvolvendo um exemplo prático.....	34
5ª etapa: aplicação do conhecimento – investigando na prática.....	36
6ª etapa: conclusão.....	39
9 - Avaliação.....	39
6. Considerações finais.....	41
REFERÊNCIAS.....	43
Anexo I.....	45
Anexo II.....	46



1 O que são temas geradores?

Antes de começarmos a nossa conversa, é importante fazermos uma reflexão sobre o sentido e significado do binômio tema gerador. Ao pesquisarmos a palavra no dicionário Aurélio, somos remetidos a assunto, conteúdo, apresentação, o que nos faz entender que vamos discutir, abordar sobre algo. No entanto, a essência do tema gerador está no significado da palavra gerar, conforme observamos na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Esquema representativo para explicar o significado de tema gerador



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Mediante o exposto, é compreensível que os temas geradores configurem-se como assuntos com potencial de dar origem a novos conteúdos, favorecendo o desdobramentos de outros conhecimentos, que sejam motivos de pesquisa, problematização e transformação da realidade. Os temas geradores representam o começo do desenvolvimento de estudantes críticos, dialógicos que protagonizam a construção de seu conhecimento, por meio da participação no contexto da comunidade em que vivem. Trata-se de conteúdos escolares que brotam do chão das comunidades, da vivência cotidiana dos(as) estudantes, tornando-se propulsores da construção do conhecimento.

A metodologia de uso de temas geradores foi proposta e estruturada pelo educador brasileiro Paulo Freire, em um programa de alfabetização de jovens e adultos. Ao mesmo tempo em que lhes ensinava a decifrar verbalmente os códigos representados pelo conjunto de letras de cada palavra, promovia uma ação de politização e conscientização daqueles sujeitos, a partir do uso de palavras do seu cotidiano. Era realizado um diálogo sobre o que cada palavra representava no cotidiano dos(as) educandos(as) bem como sobre os fatores sociopolíticos a que estavam atrelados. Por meio dessa prática, Paulo Freire (2005) possibilitava a ampliação dos conteúdos, em que discursos e conhecimentos eram debatidos e construídos. Ao longo do desenvolvimento de suas pesqui-

sas, passou a defender a ideia do uso de temas geradores no lugar das palavras geradoras para desenvolvimento de práticas curriculares e atividades didático-pedagógicas, no contexto educacional formal (TONOZI-REIS, 2006).

Os temas geradores representam o início do processo construtivo da descoberta do conhecimento, porque emergem do contexto e representam as necessidades e anseios da comunidade. Eles recebem esse nome porque são conteúdos e assuntos que têm a capacidade de gerar novos temas, em um contínuo processo de problematização da realidade (FREIRE, 2005). São temas que partem da contextualização, ou seja, de um assunto presente no dia-a-dia dos(as) estudantes. Na busca de uma interpretação mais crítica do tema, os(as) estudantes são provocados(as) para o exercício da aprendizagem e elucidação dos fatos por meio dos conhecimentos científicos.

Para Freire (2005), tais temas têm o propósito de provocar a transformação da realidade e resultam em um processo contínuo de ação-reflexão-ação, no entanto, os mesmos só atendem a essa expectativa se forem carregados de conteúdos sociais e políticos, com significado concreto para a vida dos(as) educandos(as) e não escolhidos ao acaso.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 165) apresentam os temas geradores como “um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir a teoria e a prática”, levando em consideração a realidade e o contexto social em que estão inseridos os sujeitos educativos, bem como suas relações entre situações individuais, históricas e sociais. Para os autores, os temas geradores têm como princípios básicos:

- uma visão de totalidade e abrangência da realidade;
- a ruptura do conhecimento no nível do senso comum;
- adoção de diálogo como sua essência;
- exigência de uma postura crítica, de problematização constante, de estar na ação, e de se observar e criticar nessa ação;
- apontamento para a participação, discutindo no coletivo e exigindo disponibilidade dos(as) educadores(as) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p.166).

Os temas geradores proporcionam o desenvolvimento de um trabalho educativo que é o inverso do que acontece na maioria das escolas brasileiras. Isso lhe atribui um caráter inovador e, ao mesmo tempo, desafiador. O conteúdo que será desenvolvido na sala de aula não é previamente determinado pelo(a) educador(a) e seguidamente aprendido pelos(as) estudantes para que depois contextualizem a sua aplicação. Na utilização dos temas geradores, é realizada a investigação da realidade, o levantamento de situações limite e a decodificação das situações limite para, só então, ocorrer a seleção de conteúdos científicos que poderão colaborar para compreensão e intervenção na realidade problematizada.



2 Os temas geradores no processo de ensino aprendizagem

A reflexão sobre a nossa práxis, enquanto educadores(as) nos leva a pesquisar alternativas para alcançar a formação de um(a) estudante crítico(a) e reflexivo(a), que consiga utilizar o seu conhecimento para a resolução de problemas em seu contexto sociohistórico, ambiental e cultural, reconhecendo-se como um sujeito ético e estético. Dessa forma, embasados nas reflexões de Freire defendemos que o ensino por meio de temas geradores contribui para o desafio de proporcionar uma aproximação com a vida do(a) estudante.

Da mesma forma, acreditamos que a busca e o reconhecimento de temas geradores podem ser favorecidos pelo ensino investigativo que, segundo Sasseron (2015)

[...] configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor (SASSERON, 2015, p. 58).

No ensino por investigação, os(as) estudantes são expostos(as) à problematização ou problematizam um conjunto de dados, elaboram hipóteses, planejam o curso de suas ações para confirmação ou refutação de suas hipóteses, analisam os dados, elaboram e comunicam suas conclusões.

De acordo com Pedaste e colaboradores (2015), o ensino por investigação proporciona ao(à) estudante o envolvimento com a resolução de problemas; formulação de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo e sua continuidade.

No ensino por investigação o problema é o propulsor de todo o processo educativo e para que esse exista e faça sentido, à luz da contexto dos(as) estudantes, é fundamental que estabeleça um diálogo com a realidade.

A investigação temática da realidade por meio dos temas geradores, aliada ao ensino investigativo, proporciona o estreitamento entre o conhecimento de mundo e o conhecimento científico. No processo de busca e problematização de temas geradores, a realidade é a mediação do processo educativo e o professor(a) tem o papel de orientar os(as) estudantes, de acordo com as demandas da realidade para sua compreensão, através do conhecimento científico.

O ensino de Biologia tem como objetivos principais a aprendizagem de conceitos básicos das Ciências biológicas, a análise do processo de investigação científica e o reconhecimento das implicações da Ciência e tecnologia nas relações sociais (KRASILCHIC, 2008). Nessa perspectiva, a utilização de temas geradores favorece o desenvolvimento dessa disciplina, uma vez que traz a sociedade para dentro da sala de aula de forma plena e real, à imagem e semelhança dos(as) envolvidos(as) no processo de investigação.

A utilização de temas geradores quebra a imagem do modelo de “sociedade ideal”, representada em muitos materiais didáticos das escolas e no âmbito artístico (filmes, novelas, séries, blogs) dos meios de comunicação e divulgação de informações de grande circulação. Dessa forma, eles favorecem um debate das implicações sociais e tecnológicas a partir daquilo que os(as) estudantes conhecem e vivenciam.

A resignificação do conhecimento e do meio em que se vive é uma consequência de uma abordagem pedagógica que envolve temas geradores, pois os seus desdobramentos ocasionam a ruptura da separação de “mundos” que os(as) estudantes comumente fazem. Assim, o mundo da escola e o mundo da vida passam a ser o mesmo, a partir de uma visão reformulada com a contribuição do conhecimento científico.



3 As situações limite

Na construção e utilização de temas geradores enquanto metodologia pedagógica é fundamental que os conteúdos trabalhados elucidem na mente dos(as) educandos(as), questões que Freire (2005) denomina de situações limite. Elas são caracterizadas como contradições sociais vivenciadas pelos sujeitos e compreendidas por eles de maneira acrítica e fatalista em relação à realidade que vivenciam. A investigação temática da realidade permite o reconhecimento de situações limite nos relatos e comportamentos dos(as) estudantes e moradores(as) das comunidades investigadas.

De acordo com Souza e Carvalho (2018), as situações limite representam barreiras à evolução do sujeito para sua humanização, sendo necessário que sejam confrontadas e superadas para que os indivíduos possam “ser mais”, em relação àquilo que são ou vivenciam. São contradições presentes no cotidiano das pessoas de forma individual ou coletiva, que necessitam de análise, estudo, debates para que possam ser compreendidas e superadas.

Em um processo de ensino aprendizagem, as situações limite delimitam o ponto mais crítico do diálogo problematizador, originando uma situação motivada para a conscientização de que é preciso saber mais em relação àquele tema para continuar o processo de construção do conhecimento. As situações limite evidenciam que é necessária a busca de novas informações para compreensão da realidade e construção do conhecimento (COSTA; PINHEIRO, 2013).

De maneira mais prática, as situações limite podem ser representadas pelos tópicos citados a seguir:

- O sujeito possui uma visão determinística e acrítica acerca de sua realidade;
- Os(as) investigados(as) apresentam um estado de alienação, acomodação diante dos problemas, injustiças e contradições sociais que vivenciam;
- Elas representam situações adversas à comunidade escolar;
- Muitas situações são encaradas como barreiras insuperáveis ou desafios inalcançáveis, em uma determinada realidade;
- Condições de desumanização e opressão são encaradas como normalidade.

A adaptação e acomodação, mediante os problemas sociais, ambientais ou econômicos vivenciadas pelos sujeitos investigados, em sua maioria, são as principais situações limite a serem superadas ou rompidas, nesse universo temático-pedagógico, proporcionado pelo tema gerador.

O reconhecimento das situações limite em uma determinada realidade direciona a construção e determinação dos temas geradores, assim como encaminha a escolha dos conteúdos científicos que têm potencial para o debate e elucidação das mesmas.

Freire (2005) sugere que os conhecimentos científicos abordados no âmbito escolar dialoguem com os limites apresentados nos temas geradores para sua elucidação e posterior transformação da realidade. Suas reflexões impulsionam um movimento educativo que prepara o sujeito para identificar e superar diferentes formas de opressão e manipulação em contextos distintos.



4 Construindo temas geradores

Um tema gerador pode ser obtido através de uma investigação temática da realidade, que enfatiza o diálogo e, em torno do contexto local dos estudantes. É uma investigação que se dá no domínio do humano e não no das coisas, não pode se reduzir a um ato mecânico. O processo de busca, de conhecimento, de criação, exige participação ativa de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpenetração dos problemas (FREIRE, 2005).

A investigação temática, ou abordagem temática freiriana, apresenta as seguintes etapas básicas (Figura 2):

Figura 2 - Diagrama para as etapas do ensino por temas geradores



Fonte: FREIRE (2005), adaptado pela autora

1ª etapa: estudo preliminar da comunidade local

Consiste no estudo da realidade dos(as) estudantes. Na condição de professor(a) pesquisador(a), pode ser realizada por meio de pesquisa de campo (aplicação de questionários, entrevistas, grupo focal, observação participante) ou colher dados em outras fontes de informação (artigos científicos, documentos oficiais do município, da escola, blogs, documentários sobre a localidade). Esses dados permitem reconhecer o ambiente de pesquisa, traçar um panorama do contexto no qual os(as) educandos(as) vivem e conhecer as situações limite vividas por eles(as).

Mas quando o objetivo é desenvolver todo o processo com os(as) estudantes, é fundamental criar uma situação que desperte a curiosidade e a motivação para que pesquisem o ambiente e a realidade, fazendo-os(as) assumir protagonismo na exploração do ambiente e do conhecimento.

Uma boa alternativa é envolver os(as) estudantes com algumas etapas do ensino por investigação. Dessa forma, iniciamos a construção dos temas geradores de nossa pesquisa com as questões abaixo:

- Quais os problemas hoje vivenciados em nossas comunidades?
- Por que esses problemas existem?

Preferencialmente reunidos em grupos, os(as) estudantes elaboram suas respostas dedutivamente para os questionamentos apresentados, posteriormente as socializam, em plenária, com a turma.

A partir das hipóteses apresentadas, os(as) estudantes devem ser desafiados(as) pelo educador(a) para que confirmem ou refutem-nas. Nesse sentido, é fundamental que elaborem um plano de ação de como buscarão dados para discutir suas respostas provisórias. Nessa etapa, o(a) professor(a) precisa estar atento(a) e orientar os(as) estudan-

tes para a escolha e a utilização de métodos que tenham o potencial de proporcionar o reconhecimento da realidade e propiciar a confirmação ou refutação das hipóteses elaboradas.

Em nossa pesquisa os(as) estudantes optaram por elaborar e aplicar:

- Um questionário com perguntas abertas sobre os aspectos da realidade que responderam coletivamente com suas famílias.
- A construção de um mapa socioambiental da localidade em que moram, utilizando a demarcação geográfica da localidade obtida pelo aplicativo *Google Maps*. Nesses mapas representaram, através de desenhos e imagens (Figura 3), situações significativas e adversas encontradas ao longo do percurso realizado.

Figura 3 - Representação da atividade de identificação de situações



Fonte: Ediana Rogge (2019)

O mapa foi construído após o grupo fazer uma visita de estudo na condição de observadores na localidade em que residem. Por meio dele, apresentaram em sala de aula os principais problemas vivenciados e observados.



Mais informações sobre como desenvolver mapas socioambientais podem ser encontrados em:

BACCI, D. C.; SANTOS, V. M. N. Mapeamento socioambiental como contribuição metodológica à formação de professores e aprendizagem social. **Geol. USP**, publ. espec., São Paulo, v. 6, pp. 1-28, ago. 2013. Disponível em: <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GUSPPE/article/view/828>. Acesso em: 15 dez 2019.

Outras sugestões para desenvolver a investigação temática da realidade pelos(as) estudantes:

- Entrevistas com pessoas mais idosas da comunidade;
- Pesquisa e levantamento de notícias sobre a comunidade e município;
- Pesquisa e estudo de documentos que guardam informações sobre a região;
- Elaboração de portfólios com a história de vida de cada estudante;
- Produção de documentário sobre o cotidiano das pessoas das comunidades;
- Registro e análise de imagens de situações e lugares relevantes para os(as) estudantes e a comunidade;
- Estudo da história da comunidade ressaltando seus aspectos socioeconômicos e culturais;
- Construção de maquetes;
- Elaboração de mapas conceituais.



Durante a investigação temática é importante que os(as) estudantes sejam motivados(as) a registrar suas observações, sentimentos, percepções, indagações sobre os problemas existentes, suas possíveis causas e sugerir soluções para esses problemas.

2ª etapa: escolha das temáticas mais significativas

Essa etapa também é conhecida como codificação, consiste na análise de todo o material produzido no levantamento preliminar. A equipe de professores(as) e estudantes analisam e escolhem as contradições vividas pela realidade investigada que necessitam de compreensão nas aulas. Na intenção de manter o protagonismo dos(as) estudantes, essa etapa pode ser desenvolvida através de metodologias ativas que envolvam a apresentação das pesquisas realizadas e posterior debate para enumeração das situações significativas.

Figura 4 - Análise do material produzido no levantamento preliminar



Fonte: Sandy Fellberg Arholz (2019)

Na pesquisa desenvolvida, os(as) alunos(as) se organizaram em grupos e apresentaram os mapas socioambientais, discutiram, analisaram as respostas dos questionários aplicados nas famílias e debateram o relatório de pesquisa de campo que foi realizada pela professora pesquisadora por meio de um grupo focal (Figura 4). Através da mediação da professora, elencaram, em forma de tabela, todas as situações significativas apontadas como contradições sociais e apontaram possíveis temas geradores, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1- Temáticas obtidas durante o levantamento preliminar da realidade

Temáticas abordadas	Possíveis temas geradores
Permanência dos(as) jovens no campo, aumento da renda, mais conhecimento, uso excessivo de agrotóxicos, ausência de tecnologias no campo, infraestrutura de comunicação, êxodo rural, expansão avícola.	A permanência dos jovens no campo através do uso da tecnologia.
Insegurança, falta de opções de lazer, consumo de drogas ilícitas, consumo de drogas lícitas como álcool, casamentos pomeranos.	O consumo de drogas lícitas e ilícitas na comunidade.
Fragmentação florestal, poço fundos, odores produzidos pelos dejetos das granjas, os buracos de esterco molhado e líquido, uso incorreto e indiscriminado de agrotóxicos, lixo, desmatamento.	A relação da comunidade com o meio ambiente.
Obra do asfalto parada, ausência de postos de saúde e áreas de lazer em algumas comunidades, falta de comunicação móvel na comunidade, falta de saneamento básico.	A importância das políticas públicas para o desenvolvimento da comunidade.
Preconceitos étnicos, egoísmo, desunião das pessoas da comunidade, falta de lideranças comunitárias.	Os valores humanos e lideranças comunitárias.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Outras sugestões para organizar a codificação das informações levantadas podem ser obtidas por meio de:

- Rodas de conversa;
- Apresentação de seminários;
- Categorização das informações com auxílio de *softwares*;
- Tabulação de dados, em caso de aplicação de questionários com perguntas fechadas;
- Elaboração de redes temáticas ou mapas conceituais com representação das falas significativas.

3ª etapa: legitimação das temáticas significativas ou decodificação

Nesta etapa, a equipe de investigação retorna à comunidade investigada com hipóteses de situações limite que representam possíveis temas para serem problematizados, discutidos e analisados no contexto da sala de aula. Na confirmação das hipóteses, estes temas se configuram em situações limite da comunidade.

Ela consiste em exibir para os(as) investigados(as) o que foi elencado enquanto temas e problemas nas etapas 1 e 2, através de imagens, produções artísticas, gráficos, tabelas. Mediante essa exibição, os(as) participantes se manifestam sobre o que estão vendo e analisando e assim seus relatos ou o silêncio sobre determinado assunto se confirmam, enquanto situação limite. O ideal é que ela seja realizada com toda a comunidade local envolvida no processo de investigação temática, pois isso amplia a possibilidade de coleta de falas significativas.

Na pesquisa desenvolvida que originou esse produto, essa etapa foi realizada em sala de aula, com a participação dos(as) estudantes, sendo que o instrumento de reexibição utilizado foi o Quadro 1 elaborado pelos(as) estudantes, por meio do qual cada temática abordada foi problematizada pela professora pesquisadora, através de questionamentos gerais como:

- O que dentro dessa temática precisa ser abordado?
- Por que ela representa um problema em nossa comunidade?

À medida em que o diálogo sobre uma temática desenrolava, a professora fez questionamentos mais específicos sobre cada tema, para que fossem evidenciadas as situações limite relacionadas. Todas as temáticas levantadas durante a investigação preliminar da realidade podem ser incluídas no currículo escolar como temas geradores, desde que sejam problematizadas as situações limite decodificadas.

Esta pesquisa produziu seis temas geradores totalmente envolvidos com a realidade dos(as) educandos(as), embutidos de várias situações limite que demonstraram necessidade de superação, conforme podemos observar no Quadro 2.

Quadro 2 - Situações limite que legitimam os temas geradores

Tema gerador	Algumas contradições que o legitimam enquanto tema gerador
A permanência dos(as) jovens no campo através do uso da tecnologia.	<p>"...as pessoas de nossa comunidade têm resistência com à tecnologia".</p> <p>"Os jovens estão deixando de trabalhar nas propriedades para trabalhar nas granjas, porque é mais leve, usam tecnologia né!"</p> <p>"...os nossos pais acham que usar tecnologia é besteira, que é perda de tempo e dinheiro jogado fora".</p> <p>"As pessoas da comunidade não querem a tecnologia"</p> <p>"...quem não se adapta à tecnologia fica para trás".</p>
O consumo de drogas lícitas e ilícitas na comunidade.	<p>"...ah, eles bebem porque acham normal".</p> <p>"Eu acho que o maior problema daqui é esse povo que fica usando drogas lá no alto do morro".</p> <p>"As drogas lícitas não são um problema".</p> <p>"Ah, cerveja não é droga".</p> <p>"A gente bebe pra ficar doidão, chegar nas meninas".</p> <p>"A cada 5 metros que você anda, você vê um bêbado jogado no chão".</p>
A relação da comunidade com o meio ambiente.	<p>"Tem que derrubar a mata, senão a gente vai plantar onde?"</p> <p>"A gente usa o esterco líquido porque é mais rápido e barato".</p> <p>"O esterco líquido (...) isso não faz mal, isso é bom pra terra".</p> <p>"Lá em casa a gente tá sem água por causa do poço fundo do vizinho".</p> <p>"O que adianta a gente fazer/cuidar da água se vizinho não cuida, joga a água tudo na estrada?"</p>
A importância das políticas públicas para o desenvolvimento da comunidade.	<p>"...a obra do asfalto parada é o nosso maior problema".</p> <p>"O governo não faz nada".</p> <p>"é porque a gente parece que é invisível".</p> <p>"Não adianta eleger vereador da comunidade, aí parece que fica pior".</p> <p>"Por isso que Alto Santa Maria não vai pra frente, o governo não faz nada aqui".</p>
Os valores humanos e liderança comunitária.	<p>"Os principais problemas de convivência das comunidades são por causa disso, a diversidade das pessoas que tem".</p> <p>"Mas o pessoal da cidade também tem preconceito contra a gente".</p> <p>"Ninguém respeita ninguém".</p> <p>"As pessoas não têm respeito umas pelas outras".</p> <p>"Ninguém não faz nada".</p> <p>"Aquele negócio de associação pra que isso serve?"</p> <p>"Isso não adianta fazer associação, aí lá tem um presidente que só faz pra ele e a família dele..."</p>
Agrotóxicos: um mal necessário?	<p>"Nem é tanto agrotóxico assim, que se usa por aqui".</p> <p>"Isso não faz mal, eu pulverizo lá em casa toda semana, descalço, sem máscara e tô aqui vivinho".</p> <p>"Meu vizinho tomou veneno e não morreu..."</p> <p>"As pessoas estão doentes e morrendo de câncer por causa dos agrotóxicos".</p> <p>"Ah, mas como a gente vai produzir sem usar agrotóxico?"</p> <p>"Se todo mundo for plantar orgânico, o povo passa fome."</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Além do método exemplificado nessa pesquisa, as situações codificadas na etapa 2, podem ser reexibidas aos(às) investigados(as) por meio de:

- Imagens e filmagens das situações significativas apontadas;
- Dramatizações;
- Cartazes sobre as temáticas levantadas;
- Relatos orais;
- Tabelas e gráficos;
- Documentários que representam as temáticas significativas apontadas;
- Mapas conceituais;
- Dinâmicas;
- Jogos e brincadeiras;
- Histórias em quadrinhos.

E para legitimação das temáticas elencadas e reconhecimento das situações limite de cada temática, podem ser usadas:

- Rodas de conversa;
- Entrevistas;
- Produção textual;
- Desenhos e pinturas;
- Confecção de cartazes;
- Mapas conceituais.

As situações limite determinam o tema gerador que será problematizado e desenvolvido em sala de aula, em diálogo com o conhecimento científico. Após o seu reconhecimento e legitimação, Silva (2004) recomenda que sejam elaborados contra temas ou perguntas problematizadoras às situações limites apresentadas que nortearão o processo de construção do conhecimento.

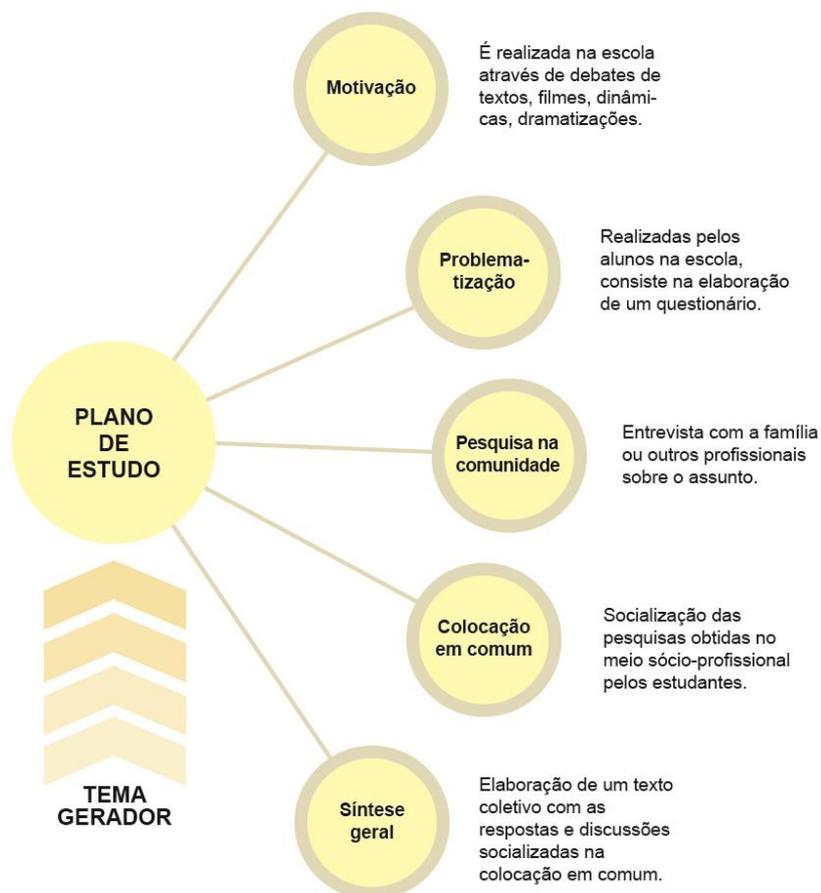
Na pedagogia da alternância, os temas geradores são a base de toda produção de conhecimento, por intermédio de mediações pedagógicas específicas que promovem o constante diálogo entre o mundo da vida do(a) estudante e o mundo da escola (GIMONET, 2007).

Na pesquisa que está sendo apresentada nesse produto e na prática cotidiana da pedagogia da alternância, o plano de estudo e a colocação em comum servem para ampliação dos círculos de cultura entre educadores(as) e estudantes. Eles têm por objetivo a elucidação de situações limite anteriormente identificadas, ao mesmo tempo em que permitem a identificação de outras situações limite, que servirão de base para a construção do conhecimento, nas diferentes disciplinas.

A proposta foi iniciada no espaço escolar com uma motivação sobre o tema gerador “a permanência do(a) jovem no campo através do uso da tecnologia”, estruturado e legitimado na investigação temática. Na sequência, os(as) estudantes elaboraram questionamentos resultando em um levantamento de questões que foram pesquisadas nas famílias ou em seu contexto social em forma de entrevista. Ao retornar para o ambiente escolar, foi feita a colocação em comum das entrevistas obtidas pelos(as) estudantes, o que

resultou na elaboração de um texto coletivo chamado de síntese geral. As etapas básicas do desenvolvimento de um plano de estudo podem ser acompanhadas na Figura 5.

Figura 5 - Esquema que representa as principais etapas do plano de estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Durante a colocação em comum das entrevistas e elaboração da síntese geral, foram identificadas novas situações limite (Quadro 3).

Quadro 3 - Situações limite identificadas na problematização do tema gerador a permanência dos(as) jovens do campo através do uso da tecnologia

Situação limite	Falas e frases obtidas durante a desenvolvimento do plano de estudo
Os pacotes tecnológicos como sinônimo de desenvolvimento para o agricultor familiar.	“Diante os avanços tecnológicos, os jovens do campo, sentem a necessidade de inserir mais tecnologias em suas propriedades...” “...pois devido à falta desse recurso, muitos realizam serviços em pouca quantidade ou não conseguem manejar adequadamente sua propriedade, levando ao seu abandono.” “Queremos atividades tecnológicas que gerem muitos lucros;”
Visão acrítica da realidade.	“a tecnologia é inacessível aos pequenos produtores”. “sementes transgênicas e híbridas são a mesma coisa...” “... tem a semente roundup também...” “está tendo uma visão da desvalorização do trabalho agrícola com o aprimoramento de máquinas e outros recursos tecnológicos...”
Adequação ao problema.	“Em relação aos recursos tecnológicos que as famílias sentem maiores necessidades podemos dar destaque à infraestrutura de comunicação, equipamentos de pulverização, tratores, enxadas motorizadas para horticultura”. “Esses recursos facilitam o cotidiano do agricultor...”

Fonte: NOVAIS (2015), adaptado pela autora

4ª etapa: seleção de conteúdo

Após a problematização do tema gerador, a equipe docente seleciona quais conceitos científicos e conteúdos são necessários para compreender as contradições sociais identificadas na realidade a partir do tema, seguindo para o planejamento das aulas (Quadro 4). É recomendável que esta seleção de conteúdos seja realizada de maneira interdisciplinar, ainda que possa ser desenvolvida de forma individualizada e independente, como nesta pesquisa. Os relatos significativos, que representam as situações limite, direcionam essa escolha.

Nessa etapa, os(as) educadores(as), entre outros especialistas que trabalham na escola, têm maior atuação, mas a participação dos(as) estudantes é fundamental. É necessário um extenso trabalho de pesquisa, sendo os documentos curriculares oficiais e o livro didático bons aliados para a estruturação da sequência de aulas que seguirá ao tema gerador problematizado.

Algumas sugestões para facilitar a escolha de conteúdos:

- Elabore perguntas problematizadoras para cada situação limite;
- Planeje uma lista de objetivos a serem alcançados e os conteúdos relacionados;
- Considere o nível de maturidade de seus(as) estudantes;
- Faça o levantamento de conceitos prévios necessários para o entendimento do conteúdo embutido na contradição social em questão;
- Realize uma avaliação diagnóstica conceitual com os(as) estudantes sobre os conteúdos que está selecionando.



Temas dobradiças: a partir da pesquisa desenvolvida sobre os conteúdos embutidos nos temas obtidos durante a investigação, é possível que os(as) educadores(as) precisem incluir outros conteúdos, além daqueles identificados, que têm o potencial de preencher possíveis vazios que ocorrem entre a situação limite e a construção do conhecimento. Muitas vezes é um conhecimento prévio necessário para o entendimento do todo. Freire (2005) denomina esses temas agregados de temas dobradiça.

Apresentamos a seguir um exemplo de seleção de conteúdo a partir dos objetivos elencados em relação à situação limite identificada durante a problematização do plano de estudo.

Tabela 4 - Quadro resumo sobre a situação limite trabalhada e os conteúdos científicos de Biologia abordados

Situação limite identificada	Objetivos a serem alcançados
“A tecnologia é inacessível aos pequenos produtores”.	Quebrar a visão acrítica e determinística de que o agricultor familiar precisa trabalhar conforme o sistema embutido pelas empresas do agronegócio.
Conteúdos elencados	Conhecimentos prévios necessários
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias agrícolas alternativas; • Biotecnologia; • Controle biológico; • Equilíbrio ecológico; • Adubação verde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de tecnologia; • Conceito de ser vivo; • Teias e cadeias alimentares; • Ciclos biogeoquímicos; • Fluxo energético.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

5ª etapa: desenvolvimento em sala de aula

Esta é a etapa em que os temas geradores serão desenvolvidos em sala de aula. A assimilação de conteúdos científicos através de métodos e materiais pedagógicos diversos contribuirá para a compreensão da realidade.

A metodologia adotada e os conteúdos abordados irão variar de acordo com cada realidade investigada e experiência do(a) educador(a). No entanto, para manter a essência da abordagem temática freiriana, que objetiva uma formação sociocrítica e dialógica, colocando o(a) estudante como protagonista na construção do conhecimento, sugerimos que sejam adotadas abordagens didáticas e/ou metodologias ativas para desenvolvimento dessas aulas, tais como:

- Atividades investigativas;
- Ensino através da elaboração projetos;
- Estudos de caso;
- Aprendizagem baseada na resolução de problemas;
- Produções artísticas;
- Apresentações teatrais;
- Utilização e confecção de jogos;
- Debates argumentativos.



Em uma **atividade investigativa**, o(a) estudante é levado(a) a delinear o problema, transformando-o em um problema suscetível de investigação.

Este produto educacional oferece um leque de possibilidades de atividades que podem ser desenvolvidas, além de desempenhar um efeito cascata, onde um conceito/conteúdo vai demandando outros para a elucidação da realidade. A abordagem do conhecimento científico irá depender da realidade investigada e da experiência do(a) educador(a). Trata-se de um processo dinâmico e dependente de pesquisa. A maior parte das atividades que serão propostas em cada realidade serão de autoria do(a) professor(a) ou da equipe docente que está desenvolvendo a proposta.

A seguir apresentamos uma Sequência Didática que foi desenvolvida sob um viés investigativo, a partir de uma das situações limite reconhecidas durante o desenvolvimento do plano de estudo.



5 Sequência Didática investigativa de Biologia desenvolvida a partir do tema gerador

1 - Apresentação

Essa Sequência Didática investigativa de Biologia foi elaborada em referência à situação limite: a tecnologia é inacessível ao(à) pequeno(a) produtor(a), obtida a partir da problematização do tema gerador “a permanência do(a) jovem no campo através do uso da tecnologia, por meio da mediação pedagógica plano de estudo. Ela foi baseada e estruturada seguindo os aspectos do ensino investigativo, tais como problematização, elaboração de hipóteses, investigação e diálogo como métodos de construção do conhecimento.

[...] consideramos que uma Sequência Didática de Biologia baseada em investigação deve incentivar e propor aos alunos: a) uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução, b) a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, c) a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas ou fornecidos pela Sequência Didática; d) a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita e; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado nas Ciências biológicas (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 111).

É uma Sequência Didática que apresenta o conteúdo de Biologia interligado ao cotidiano dos(as) estudantes e à vida camponesa, estabelece relações com o mundo do trabalho e favorece a quebra de paradigmas em relação ao meio rural. Nela, são apresentadas sugestões de métodos que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos, que seguem as orientações do Currículo Básico do Espírito Santo (CBC) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2 - Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

3 - Duração: 5 aulas

4 - Disciplinas envolvidas: Biologia, Gestão Agroecológica

5 - Conteúdos abordados

- Biotecnologia
- Teias alimentares
- Equilíbrio ecológico
- Pragas agrícolas
- Controle biológico

6 - Objetivos

- Promover uma reflexão sobre a autonomia do(a) agricultor(a) familiar e o resgate de práticas agrícolas alternativas;
- Compreender o conceito de biotecnologia;
- Discutir a importância e aproximação da biotecnologia com a agricultura familiar;
- Compreender o controle biológico como uma biotecnologia acessível e sustentável para controle de pragas na propriedade.

7 - Materiais necessários

- *Datashow e notebook;*
- Imagens diversas representando diferentes aplicações da biotecnologia;
- Dispositivos eletrônicos com acesso à internet;
- Cartolinas;
- Propriedade rural.

8 - Desenvolvimento da atividade

1ª etapa: aproximação inicial com o conteúdo

Esta fase tem o propósito de diagnosticar o que os(as) estudantes sabem sobre os conceitos que serão abordados. Em nossa pesquisa aplicamos algumas questões específicas abertas sobre o tema/conteúdo biotecnologia, como se segue:

- Você sabe o que é biotecnologia? Explique.
- Na propriedade de sua família, se aplica a biotecnologia? Como?
- Você acha que conhecimentos na área da biotecnologia auxiliam na permanência e no progresso do(a) jovem no campo? Por quê?

Além disso, muitos conhecimentos prévios foram levantados a partir da mediação pedagógica plano de estudo.

Além do que desenvolvemos, podem ser utilizadas outras metodologias para a aproximação inicial com o conteúdo, tais como:

- *Brainstorm* (tempestade de ideias) sobre os conteúdos elencados;
- Rodas de conversa a partir de uma questão problematizadora relacionada à situação limite;
- Dinâmicas que envolvam a temática ou a situação limite;
- Questionários sobre os conceitos científicos usados e sua importância no cotidiano.

2ª etapa: problematização inicial e formulação das hipóteses

É uma etapa que consiste em explorar o assunto e os conteúdos com os(as) estudantes e pode ser realizada de diversas maneiras, tais como a problematização de imagens, realização e manipulação de experimentos, debate de textos, reportagens, gráficos entre outros.

Na Sequência Didática que desenvolvemos, projetamos um *slide* com diversos produtos oriundos da biotecnologia como queijos, sementes híbridas, animais de raça, pães, alimentos orgânicos (hortaliças), biodigestores, compostos, produtos transgênicos, insulina, bactérias de biorremediação etc. Após os(as) alunos(as) observarem as imagens eles(as) responderam às seguintes perguntas:

- O que todos os produtos projetados possuem em comum?
- Como o conhecimento empregado na sua obtenção pode ser aplicado em nosso dia a dia na agropecuária?
- São técnicas e práticas acessíveis e executáveis ao agricultor familiar de nossas comunidades?

Em grupos, os(as) estudantes discutem e elaboram as suas hipóteses. Na sequência, o(a) professor(a) incentiva os(as) estudantes a pesquisar e a discutir, nos mesmos grupos, o conceito de biotecnologia, sua aplicação na sociedade e no cotidiano, e citar alguns exemplos de produtos e técnicas empregadas e utilizadas na agropecuária atualmente. Deve-se motivar os(as) estudantes a registrar o conhecimento pesquisado em cartazes, apresentação de *slides*, mapas conceituais que posteriormente serão socializados com a turma. A seguir, destacamos alguns mapas conceituais produzidos pelos(as) estudantes durante a nossa pesquisa (Figura 6).

Figura 6 - Mapas conceituais enfocando o tema Biotecnologia



Fonte: Grupos de alunos participantes da pesquisa (2019)

Durante a socialização, é importante que o(a) professor(a) esteja atento(a) para as discussões, integração dos conceitos apresentados e estimule a troca de saberes entre os grupos.

3ª etapa: ampliando e discutindo o conhecimento para a realidade

Nessa etapa, é importante conceder aos(as) estudantes a oportunidade de se familiarizar e conhecer tecnologias agrícolas alternativas utilizadas na agricultura familiar. Em nossa Sequência Didática, de acordo com nossa realidade, os(as) estudantes assistiram a uma palestra *online*, disponível no *Youtube*, do pesquisador do Instituto Capixaba de Pesquisas Agropecuárias–INCAPER, Jacimar Luís de Souza, apresentada no Congresso Internacional de Agroecologia. O título da palestra é “A produção de hortaliças com recursos internos da propriedade”¹, e o conteúdo abordado refere-se às tecnologias empregadas no desenvolvimento da agricultura familiar orgânica.

Após assistirem ao documentário, os(as) estudantes foram motivados(as) a produzir textos descritivos sobre a palestra, mas apontando situações de como as tecnologias demonstradas eram, ou poderiam ser, adaptadas à realidade local, da mesma forma, justificando aquelas que não poderiam ser adaptadas.

Outras estratégias podem ser utilizadas para o estudo de tecnologias agrícolas adaptáveis ao contexto da agricultura familiar, tais como:

- Pesquisas virtuais;
- Leitura e debate de reportagens;
- Exibição de documentários;
- Leitura de cartilhas e histórias em quadrinhos sobre o assunto;
- Visitas a campo em propriedade rurais, a unidades de pesquisa e/ou cooperativas de produtores familiares.

4ª etapa: desenvolvendo um exemplo prático

Foi oferecida uma situação problema para que os(as) estudantes a analisassem e a resolvessem, em grupos, a partir dos conhecimentos pesquisados e discutidos, na etapa anterior. Posteriormente, eles deveriam elaborar novas questões para continuar o processo de investigação/construção de conhecimento.

Para desenvolver a atividade, receberam a seguinte situação problema:

Joana é uma jovem produtora rural que, há algum tempo, iniciou o seu próprio empreendimento cultivando couve (*Brassica oleracea L. var. acephala D.C*). Ela vende essas hortaliças *in natura* e minimamente processadas, o que lhe exige muita rigorosidade nos tratos culturais. A questão é que agora que está no auge de sua produção e com uma rede de clientes a serem atendidos, a sua plantação de couve foi infestada por pulgões, necessitando urgentemente do controle deles para que não perca a sua produção nem o mercado em que está inserida. Ela achou que seria fácil resolver, indo a um mercado comprar um agrotóxico e passando no canteiro, porém, na loja de produtos agropecuários, ela descobriu que não existe agrotóxico registrado para ser usado na couve, o que a impede de passar algum inseticida.

Diante do exposto, que outra alternativa Joana tem para “salvar” a sua cultura e continuar o seu empreendimento?

Após a resolução do problema e o apontamento das possíveis soluções, para continuar o círculo de investigação, é importante motivar os(as) alunos(as) para a elaboração de novos questionamentos e hipóteses para ampliação dos conhecimentos.

No Quadro 5, segue um exemplo de como foi desenvolvido em nossa pesquisa.

Quadro 1 - Perguntas e hipóteses elaboradas pelos(as) estudantes sobre a utilização do controle biológico de pragas

Perguntas elaboradas	Hipóteses provisórias
Toda propriedade rural está apta a utilizar o controle biológico ao combate de pragas?	<i>Não, pois nas propriedades onde se utilizam muitos agrotóxicos não haverá predadores naturais.</i>
Como saber se uma propriedade agrícola tem potencial e capacidade para fazer um controle biológico de pragas?	<i>Por meio de assistência técnica que vai nos indicar se tem como fazer isso ou não.</i>
Os produtos biológicos adquiridos em mercados podem ser usados em qualquer cultura?	<i>Sim, pois eles são feitos pra isso.</i>
Quais seres vivos são controladores de pragas?	<i>Sapos, joaninhas, aranhas, lagartixas.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após elaboradas as perguntas e respostas, os(as) estudantes apresentam, sob a orientação do(a) professor(a), estratégias sobre como confirmar ou refutar suas respostas (hipóteses) iniciais.

Pesquisas bibliográficas, pesquisa virtual (*sites*, documentários, reportagens, aplicativos) observação *in loco*, coleta de insetos, visita de campo a uma propriedade agrícola que usa o controle biológico como alternativa e identificação de insetos na propriedade da família podem ser algumas estratégias para obtenção de dados para confirmação ou refutação das hipóteses apresentadas.

Em realidades campestres, os(as) estudantes podem ser motivados(as) a desenvolver um trabalho de investigação *in loco*, na propriedade da escola ou da própria família, onde farão a observação, o levantamento e a identificação de predadores naturais. A pesquisa poderá ser debatida na escola, por meio de comparações entre as diferentes propriedades investigadas e seus aspectos ambientais. Para auxiliar nessa tarefa, sugerimos a utilização do aplicativo *InNat*², desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa que tem em sua base de dados uma lista de artrópodes predadores naturais, representados através de imagens, informações sobre o ciclo de vida e as pragas que eles ajudam a controlar. O mesmo também permite que o usuário registre uma imagem do inseto em campo e compare com a foto de sua base de dados, o que facilita o seu reconhecimento. O aplicativo é uma boa ferramenta para o ensino de Biologia ao abordarmos teias alimentares, equilíbrio ecológico, controle biológico e diversidade de artrópodes. É um recurso tecnológico passível de adoção nas propriedades rurais, permitindo a identificação de predadores naturais presentes nos agroecossistemas.

5ª etapa: aplicação do conhecimento – investigando na prática

Atividade desenvolvida em casa, no meio socioprofissional: essa atividade consistiu em motivar os(as) estudantes a realizarem uma investigação na propriedade da família ou de algum vizinho sobre a diversidade de artrópodes encontrados nos diferentes ambientes. Para isso, eles(as) observaram, fotografaram, coletaram insetos e depois os classificaram em pragas e predadores com auxílio do aplicativo *InNat*. A partir dos dados levantados, indicaram se a propriedade observada poderia ou não adotar o controle biológico como estratégia no combate de pragas agrícolas.

² O aplicativo *InNat* é uma ferramenta desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, que tem em sua base de dados imagens e informações sobre os artrópodes que desempenham a função de predadores naturais. Mais informações disponíveis em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31597890/aplicativo-auxilia-na-identificacao-de-inimigos-naturais-de-pragas-agricolas>.



Caso queira desenvolver essa atividade prática com seus(as) estudantes, é fundamental que seja previamente realizada uma oficina ou aula prática de coleta e identificação de artrópodes, que envolva a montagem de armadilhas e a definição de horários e locais para instalação das mesmas.

Caso não seja possível fazer a aplicação do conhecimento de forma prática, seguem algumas outras sugestões para o desenvolvimento da atividade no contexto da sala de aula:

Sugestão I

Construção de teias alimentares com imagens de insetos e pragas que ocorrem nas principais culturas agrícolas da região: para a realização dessa atividade, o(a) professor(a) previamente faz uma pesquisa sobre as principais culturas agrícolas que ocorrem na região, suas principais pragas e os seus predadores naturais. Da mesma forma, é importante que pesquise práticas agrícolas que atraem os predadores naturais para dentro das lavouras. A partir dessas pesquisas, deve-se preparar imagens dessas culturas, pragas e predadores que serão usadas posteriormente. É fundamental solicitar aos(as) estudantes uma pesquisa prévia sobre o contexto agrícola da região ou lhes disponibilizar um texto com informações inerentes ao assunto em discussão.

Na sequência, deixamos uma proposta elaborada de acordo com a nossa realidade, que pode ser reproduzida e/ou adaptada para a realidade de qualquer escola.

A aula pode ser iniciada levando os(as) estudantes a refletir sobre o seguinte questionamento:

- Toda propriedade rural está apta a adotar o controle biológico de pragas?

Os(as) estudantes deverão ser motivados(as) a formular suas hipóteses. Em seguida, utilizando as imagens de artrópodes predadores, de pragas e das propriedades rurais aqui disponibilizadas (Anexo I e II) poderão distribuir os seres vivos em ambos os ambientes em estudo de acordo com as orientações e posteriormente, construir teias alimentares nos dois ambientes sugeridos, para discutir e construir as suas conclusões.

Na sequência, apresentamos as orientações para o desenvolvimento da atividade:

O ideal é que a atividade seja desenvolvida por grupos de até cinco estudantes. Dessa forma, cada grupo deverá receber cópia dos cartazes representativos das propriedades rurais. O Anexo I representa uma propriedade diversificada que adota práticas ambientais conservacionistas e o Anexo II representa uma propriedade rural dentro de uma proposta agrícola tradicional com predominância da monocultura e poucas práticas ambientais conservacionistas.

Da mesma forma, cada grupo deverá receber as cartelas com imagens ou desenhos de pragas e predadores naturais que ocorrem nos agroecossistemas com uma descrição básica. As imagens dos predadores naturais, inclusive, podem ser obtidas no aplicativo *In Nat*.

A partir da imagem e da descrição de suas características, os(as) estudantes distribuem os seres vivos nos cartazes das propriedades representadas. Após a disponibilização das imagens, eles devem montar uma teia alimentar para cada ambiente apresentado. Para montar essas teias poderão utilizar o aplicativo *In Nat*, entre outras fontes de pesquisa. Montadas as teias, estudantes e professor(a) discutem sobre os conceitos de equilíbrio ecológico, níveis tróficos, reciclagem da matéria, transferência de energia, biotecnologia e as diferentes estratégias de combate de pragas em ambos os agroecossistemas agrícolas.

Sugestão II

Preparação e apresentação de seminários sobre situações problema: essa atividade pode ser desenvolvida em grupos que receberão um exemplo de uma cultura agrícola afetada por uma determinada praga. Cada grupo ficará encarregado de pesquisar, e apresentar, as formas de controle que são usadas na região, apontando o que seria necessário para adotar o controle biológico.

Nessa proposta, é interessante que o(a) professor(a) leve situações problema envolvendo culturas agrícolas cultivadas na região e tenham contextos contraditórios, como por exemplo: a falta de registro de agrotóxicos para aquela cultura; infestação de uma determinada praga na região, decorrente da ação de alguma empresa ou desastre ambiental; infestação por pragas que sejam possíveis de serem controladas pelo controle biológico aumentativo ou importado. As contradições enriquecem a pesquisa e ampliam as chances de um debate dialógico entre os grupos.

6ª etapa: conclusão

Socializar os trabalhos desenvolvidos nos grupos em plenária, discutir as atividades, as dificuldades encontradas, as aprendizagens obtidas e as “novidades” encontradas.

Retomar as hipóteses iniciais, comparar com o conhecimento construído ao longo da sequência, elaborar e socializar as conclusões finais e comunicar ao grupo.

9 – Avaliação

Essa sequência poderá ser avaliada através das atividades desenvolvidas ao longo do percurso, por meio do envolvimento e da participação dos(as) estudantes e por meio de suas produções apresentadas. Da mesma forma, a socialização das conclusões do desenvolvimento da sequência investigativa auxilia no fornecimento de informações sobre o alcance dos objetivos previstos. A utilização de atividades escritas ao final do processo, como aplicação de questionários, produção textual e elaboração de mapas conceituais, apresentaram-se como ferramentas avaliativas tanto do processo em si quanto da aprendizagem dos(as) estudantes.



6 Considerações finais

O ato de educar é um contínuo processo de pesquisa e reinvenção por parte do(a) educador(a). Constantemente, somos desafiados(as) a ensinar sobre as transformações científicas, sociais, ambientais e culturais em que se constroem as relações humanas. No entanto, é importante ressaltar que a sociedade e as relações que existem entre as pessoas são diversas e necessitam de compreensão dentro do processo educacional que nos dispomos a desenvolver.

O produto que apresentamos representa uma provocação para que outros(as) professores(as) se desafiem a investigar, junto com seus(as) estudantes, sua realidade e passem a problematizá-la dentro do contexto de sua sala de aula. O processo aqui descrito não pode ser entendido como uma receita que pode ser fielmente reproduzida em sua realidade, mas como um caminho que foi percorrido por um grupo de educandos(as) mediados por sua professora pesquisadora e poder servir de inspiração para o desenvolvimento de sua prática educacional, da mesma forma que traz sugestões que podem ser adaptadas conforme a realidade.

A Sequência Didática apresentada é apenas um exemplo dentro de inúmeras possibilidades de conteúdos científicos que podem ser trabalhados a partir do desenvolvimento do produto educacional que apresentamos. A proposta dele é que a diversidade de elementos culturais, sociais, ambientais que são vivenciados pelos(as) estudantes, no cotidiano, se tornem parte dos conteúdos que serão abordados no âmbito escolar, com chances de serem ressignificados a partir de um viés científico.



Referências

BRASIL. Aplicativo auxilia na identificação de inimigos naturais de pragas agrícolas. 30 jan. 2018. **Embrapa**. Disponível em: encurtador.com.br/vFHPW. Acesso em: 15 jan. 2020.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **RBPEC**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, pp. 1025-1059, dez. 2018.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 2, pp. 37-44, 2013.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) - FE/USP, São Paulo, 1991. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/75757/82794.pdf?sequence=1&i-sAllowed=y>. Acesso em: 10 nov. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIMONET, J. C. **Praticar e compreender a Pedagogia da Alternância dos CEFFAS**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, pp. 47-61, 2015.

KRASILCHIK, M. P. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, pp. 49-67, 2015.

SCARPA, D. L. CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, pp. 25-41, dez. 2018.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CAVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação, condições para implementação em sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SOUZA, A. R.; CARVALHO, J. S. "Situação-limite", "ato-limite" e "inédito viável": categorias atuais para problematizar a "percepção" da realidade. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 4, dez. 2018.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educ. rev.**, Curitiba, n. 27, pp. 93-110, jun. 2006.



Anexo I



Colthausch Games

Anexo II



Agradecimentos



ANEXO A – CERTIFICADO DE APRECIÇÃO ÉTICA

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA	
- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
<p>Título da Pesquisa: Quem gera o tema gerador? Pesquisador Responsável: ERINETI ARNHOLZ Área Temática: Versão: 4 CAAE: 14293819.0.0000.5063 Submetido em: 13/09/2019 Instituição Proponente: CENTRO UNIVERSITARIO NORTE DO ESPIRITO SANTO - CEUNES Situação da Versão do Projeto: Aprovado Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>	
Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1339866	

ANEXO B – RELATÓRIO DO GRUPO FOCAL

Qual a realidade na minha comunidade?

A nossa conversa foi iniciada com uma breve explicação da moderadora sobre o objetivo da reunião e sobre a escolha de cada um (a) presentes, onde a mesma disse:

“Escolhi cada um (a) de vocês, porque são pessoas envolvidas em algo nas comunidades de [REDACTED] como lideranças de igreja, professore (a)s, estudantes, agente de saúde, dentre outros. A técnica utilizada para organização do grupo e debate da noite é a técnica de grupo focal que é baseado em uma conversa formal entre os (as) participantes para realizar um diagnóstico e um retrato da comunidade. E cada um (a) irá relatar como é a realidade das pessoas da sua comunidade, quais são os principais problemas/dificuldades e o que existe de bom ou ruim nela. Assim cada pessoa fica

livre para poder falar e expor a sua opinião e um (a) poderá complementar a fala do outro (a)”

Mediante as perguntas apresentadas pela moderadora, o primeiro assunto levantado foi a falta de diálogo entre as pessoas nas comunidades, porque se percebe que cada vez mais pensam em si (individualismo). As famílias estão deixando de participar de atividades coletivas, assim como as crianças das comunidades também não tem interesse em participar de atividades comunitárias dominicais nas igrejas.

Foi mencionado que as nossas crianças e jovens não possuem perspectivas de futuro, não possuem o incentivo das próprias famílias para dar continuidade aos seus estudos e concluir pelo menos o ensino básico. Assim quando um jovem conclui o ensino confirmatório (catequese), pela família ele já tem o direito de escolher o que quer fazer (continuar estudando, ou apenas trabalhar e até casar) e não tem mais a obrigação de frequentar a escola.

Relatou-se que a maioria dos jovens desafiam os adultos e não possuem ânimo e interesse em realizar as atividades relacionadas ao estudo. Os próprios jovens apresentam comportamentos rebeldes e se arriscam muito, como andar de motocicletas em altas velocidades (ainda que menores), usam drogas lícitas e ilícitas em grandes quantidades, se envolvem em situações conflituosas, como brigas.

Na sequência das discussões, um questionamento é apresentado:

_O que será do futuro de nossos jovens?

Mas a sua resposta se resumiu ao pensamento e silêncio de todos.

As discussões também apontaram uma preocupação com a vida social das pessoas das comunidades, onde foi colocado que as famílias trabalham em excesso incluindo as noites e os finais de semana que deveriam ser para descanso, na ambição de juntar recursos financeiros, assim deixam de ter uma vida social. O trabalho excessivo dificulta a interação entre a família, o acompanhamento e a orientação do desenvolvimento dos filhos.

Como consequência da baixa interatividade nas comunidades, as pessoas não se ajudam mais nos momentos que precisam. Nas horas livres as pessoas acabam ficando em casa, navegando em redes sociais e preferem conversar com amigos (as) e famílias pelo celular. Assim conversam e convivem menos presencialmente. E muitas pessoas da comunidade tanto jovens como adultos usam a internet e as redes sociais de maneira inadequada e/ou em excesso. Essa forma de uso das redes sociais e da internet, pode se tornar um vício e comprometer o desenvolvimento pessoal e profissional dessas pessoas.

O uso da tecnologia da informação em si não é um problema, porque ela veio para ajudar as pessoas no seu dia a dia, principalmente quando o (a) produtor (a) vai escoar a sua produção, mas elas acabam usando de forma inadequada e isso acabou se tornando um problema, principalmente o uso das redes sociais (*Facebook, Instagram*, dentre outros).

Foi discutido que nas comunidades o (a)s moradores (as) muitas vezes não possuem informações e também não demonstram interesse em buscar as informações necessárias para o seu crescimento pessoal e profissional. Em muitos casos também não aceitam a opinião e a ajuda do (a) outro (a), o que até dificulta o trabalho de alguns profissionais, como os agentes comunitários de saúde, por exemplo.

Dentre os pontos levantados percebe-se que nas comunidades existe muito individualismo, e utilização da tecnologia digital potencializa esse problema.

Mas será que esse é o principal problema das nossas comunidades? Diretamente talvez não, mas é uma cadeia, onde uma coisa influencia na outra, como por exemplo, as crianças, jovens e adultos nas comunidades não possuem um local para se reunir para lazer, como jogar bola, brincar em um parque, ler um livro, dentre outros.

Durante as discussões também foram levantados problemas ambientais, com a falta de preocupação com descarte dos resíduos sólidos (lixos) sobre a utilização demasiada do esterco líquido, que as famílias utilizam com grande frequência para adubação de suas plantações. Houverem questionamentos a respeito: Será que as famílias sabem o que isso (esterco líquido) influencia na saúde? Como isso agride ao meio ambiente? Esse tipo de produto poderia ser substituído por outro do mesmo

custo? Assim retomamos a questão da falta de informação e orientação referente o mesmo. E em parte a escola (educação) pode intervir e contribuir trabalhando o assunto em sala de aula, orientando as crianças e jovens sobre os riscos que esse insumo trás para a saúde das pessoas e para o meio ambiente.

Novamente foi retomado ao assunto relacionado aos (às) jovens. Voltamos à pergunta: _ os (as) jovens não têm perspectiva? O que leva o (a) nosso (a) jovem a não ter perspectiva?

Um dos fatores indicados em nossa discussão, que influencia para a falta de perspectiva do (a) jovem é que hoje nas comunidades todas as famílias possuem a sua fonte de renda e acabam dando e/ou facilitando o acesso a tudo que um (a) jovem quer para o momento, que se resume a objetos materiais (motos, aparelhos celulares, carros, roupas de marca). Dessa forma, os (a) jovens não são desafiados a batalhar, buscar e agir para conseguir alcançar seus objetivos, parece que sempre tem alguém para fazer as coisas por eles. Muitos jovens visam ter *status* hoje, que atualmente é determinado pelo exibicionismo de bens materiais que cada pessoa possui. Não há por parte dos (a) jovens uma preocupação com o futuro.

Voltando ao assunto tecnologia, é perceptível que o seu uso ainda está precário em nosso município no âmbito administrativo, na educação, na saúde, no comércio, dentre outros setores. No setor agrícola ela timidamente está presente nas atividades que o (a) agricultor (a) desenvolve como o uso dos equipamentos agrícolas. No dia a dia, o (a) agricultor (a), usa a *internet* para emissão de notas fiscais eletrônicas, faz negociações de mercadorias por *Whatsapp* principalmente quando se realiza venda direta ao (à) consumidor (a), usa a máquina de cartão de crédito, dentre outros recursos tecnológicos. Então as famílias hoje precisam saber navegar na *internet* de forma consciente, precisam de estudos e conhecimentos específicos para realizar as atividades no campo.

Destacando e retomando o tema desmotivação dos (as) jovens, a falta de perspectivas dos jovens (as), acreditamos que algo que influencia é a questão do (a) jovem não ter lazer, e isso parte de onde? Da própria comunidade? Ou incentivo dos órgãos públicos? Afinal é função de quem? Se vê que é preciso trabalhar a questão da família, que a principal motivação do (a) jovem vem da família, e hoje se percebe

que as pessoas têm dificuldade de diagnosticar o que é prioridade para o momento do (a) jovem no âmbito familiar, na comunidade, ou seja, de modo geral. E quando aparece uma dificuldade para as pessoas, elas muitas vezes desistem no primeiro obstáculo.

Retomando a questão de lazer: O que é lazer hoje nas comunidades? Frequentar um bar ou festas por não possuírem outra opção para os domingos e aos sábados, frequentar os casamentos? E porque na comunidade não tem outras opções? Será que a comunidade está se mobilizando para reivindicar os seus direitos? E se sabe que é o dever do poder público, ofertar o mínimo de lazer para as comunidades? E pela comunidade se percebe que muitas vezes ninguém quer dar o primeiro passo e assumir a frente de reivindicar algo no poder público devido a burocracia.

Ainda foram levantados vários questionamentos sobre quais os problemas existem nas comunidades, além dos que já foram discutidos anteriormente. Dentre estes, teve destaque a questão do lixo, onde foi indagado: por que o lixo na beira de estradas? No rio? Discutimos e entendemos que muitas vezes é por questões culturais, as pessoas não mudam de opinião, e pela falta de coleta de lixo nas comunidades rurais, que representa mais um indicativo de abandono dos espaços rurais.

E como está a preservação dos nossos rios?

É visível no dia a dia o descarte de embalagens nos rios, os trabalhadores rurais pulverizam na beira deles e em muitos casos utilizam a água de maneira inadequada.

E aí os (as) jovens podem contribuir? Sim, os jovens podem colaborar no desenvolvimento das comunidades, porque têm informações e oportunidades de buscarem cada vez mais, mas é preciso força de vontade.

ANEXO C – ROTEIRO ELABORADO PELO(A)S ESTUDANTES PARA CONSTRUÇÃO DOS TEMAS GERADORES



Questionário desenvolvido e respondido durante as aulas de bBiologia, que corresponde a uma etapa do projeto de pesquisa de mestrado da professora Erineti Arnholz, intitulado: **QUEM GERA O TEMA GERADOR?**

1 - Quais são as suas expectativas de vida e futuro?

2 - O que você gostaria de aprender na escola?

3 - Em sua comunidade existem problemas de convivência? Por quê?

4 - Como é a vida dos (as) jovens de sua comunidade?

5 – Os (as) jovens permanecem/constroem suas vidas em sua comunidade?

() sim () não Por quê?

6 - Houve mudanças nas atividades econômicas de sua comunidade nos últimos anos? Se sim, quais? O que isso tem de vantagens e desvantagens?

7 - Qual é o papel da escola em sua comunidade?

8 - Como é a saúde das pessoas de sua comunidade? O que a auxilia e o que a prejudica?

9 - Quais os principais anseios (desejos) enquanto política pública de sua comunidade?

10 - Registre aqui acontecimentos marcantes, observações relevantes que vivenciou nos últimos meses.

ANEXO D – QUESTIONÁRIO ELABORADO PELO(A)S ESTUDANTES NO CICLO INVESTIGATIVO DO PLANO DE ESTUDO



Tema: A permanência do (a)s jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia

Há muitos anos a agricultura familiar tenta se desenvolver e aderir às novas tecnologias, isso é explícito quando observamos as mudanças ocorridas historicamente na agricultura praticada pelos camponeses inclusive aqui no município de xxxxxx-ES, o qual é notável um grande aumento de produção por área cultivada, levando em consideração o espaço e as técnicas utilizadas antigamente.

No entanto, em muitos locais do Brasil, inclusive em nossa região, a agricultura familiar ainda é uma atividade desenvolvida de forma precária em comparação a todas as ferramentas tecnológicas que existem no mundo do agronegócio, levando muitos jovens a se sentirem desestimulados a progressão das atividades agrícolas desenvolvidas pela família, ocasionando o êxodo rural. Diante dessas colocações nos deparamos com um desafio que consiste na investigação sobre as tecnologias que são usadas e aperfeiçoadas pelas famílias de nossa comunidade, bem como as demandas tecnológicas que elas possuem.

Questionário

- 1- Quais recursos tecnológicos são utilizados em sua propriedade? Que benefícios fornecem?
- 2- Na sua opinião as ferramentas tecnológicas modernas utilizadas na agricultura (como drones para pulverização, computadores para operar máquinas, etc.) são eficazes?
- 3- Diante aos avanços tecnológicos globais, quais os principais desafios que os (as) jovens encontram no campo?
- 4- Você acha que com o aprimoramento de recursos tecnológicos, o trabalho agrícola terá mais valorização?
- 5- Por quais motivos muitos (as)agricultores (as) são contra a inserção de novas tecnologias em suas propriedades?
- 6- Quais recursos tecnológicos você sente a necessidade de ter ou gostaria de implantar em sua propriedade? Por quê?
- 7- Como os órgãos competentes deveriam incentivar e auxiliar a implementação e a adaptação de tecnologias na agricultura familiar?
- 8- Pense em um recurso tecnológico que poderia ser criado para facilitar o trabalho agrícola e dessa forma incentivar os (as) jovens a permanecerem no campo.

ANEXO E – SÍNTESE GERAL ELABORADA COLETIVAMENTE PELO (A)S ESTUDANTES NO CICLO INVESTIGATIVO DO PLANO DE ESTUDO

TEMA: A permanência do (a)s jovens no campo por meio do incremento do uso da tecnologia

TURMA: 1ª série

Síntese geral

A utilização de recursos tecnológicos está em constante evolução e por isso vem se destacando em todos os setores econômicos. De tal forma, que nas propriedades agrícolas da região são utilizados: microtratores, plantadeiras, triturador forrageiro, lavadores, classificadores, sistemas de irrigação, cultivos protegidos, estufas, transporte rodoviário, maquinários em geral, insumos agrícolas, sementes geneticamente modificadas, internet, enxertia, termômetro, pluviômetro, *softwares*, aplicativos, defensivos agrícolas. Esses recursos facilitam o cotidiano, aprimoram e melhoram o desenvolvimento dos cultivos, reduzem doenças causadas por excesso de disponibilidade física, promovem a economia de água e energia, potencializam o trabalho físico e facilitam a comercialização de produtos agrícolas.

Além dos recursos já citados, existem outras ferramentas tecnológicas mais modernas que podem ser utilizadas no campo e apresentam grande eficácia, porém poucos agricultores familiares possuem acessibilidade a elas. Além disso, existe uma resistência por parte da maioria dos (as) agricultores (as) para a utilização de novas tecnologias, devido a insegurança proveniente da falta de conhecimento, recursos financeiros, desvalorização do negócio, do produto e sazonalidade do mercado agrícola.

Diante aos avanços tecnológicos, os (as) jovens do campo se deparam com um mercado exigente e com a produção de um produto de baixo valor agregado. Além disso, sentem a necessidade de inserir mais tecnologias em suas propriedades. Do mesmo modo passam por dificuldades, pois devido à falta desse recurso, muitos (as) realizam serviços em pouca quantidade ou não conseguem manejar adequadamente sua propriedade, levando ao seu abandono. Ainda há jovens que possuem uma baixa escolaridade e que tem dificuldades de adaptação às tecnologias apresentadas.

Tendo a noção de que os avanços tecnológicos no campo e na agricultura familiar estão cada vez mais presentes, as opiniões sobre a valorização e reconhecimento do trabalho agrícola ficam divididas, pois sabemos que esses proporcionarão maior segurança alimentar aos consumidores e fornecimento de um produto de maior qualidade e possivelmente mais sustentável, no entanto pode acontecer de gerar um entendimento de que a agricultura é um trabalho simples gerando pouco reconhecimento.

São muitas as demandas dos (as) agricultores familiares para melhorarem sua produtividade e conseqüente qualidade de vida. Em relação aos recursos tecnológicos que as famílias sentem maiores necessidades podemos dar destaque à infraestrutura de comunicação, equipamentos de pulverização, tratores, enxadas motorizadas para horticultura e equipamentos para escoamento do peso em locais íngremes. Porém, para adquirir esses recursos, seria necessário o apoio governamental através de cursos de formação tecnológica e administrativa, empréstimos ou subsídios e melhoramento da infraestrutura.

Em suma, temos a concepção de que existem muitas tecnologias direcionadas ao meio agrário de grandes produtores, desta forma se sente a necessidade de investimentos tecnológicos voltados para pequenos (as) produtores (as) familiares como: aplicativos voltados para o monitoramento de recursos hídricos, semeadoras e colheitadeiras modernas, sensores de monitoramento, que sejam mais acessíveis e que não necessitem de uma área extensa.