UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE FÍSICA

"ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?": POSSIBILIDADES E DESAFIOS EM UMA REORIENTAÇÃO CURRICULAR NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM TEMÁTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Fernanda Gall Centa

Santa Maria, RS, Brasil

2015

“ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?”: POSSIBILIDADES E DESAFIOS EM UMA REORIENTAÇÃO CURRICULAR NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM TEMÁTICA

Fernanda Gall Centa

Defesa de mestrado apresentado ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria, (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Educação Matemática e Ensino de Física.

Orientador: Profa. Dra. Cristiane Muenchen

Santa Maria, RS, Brasil

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática
da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Centa, Fernanda Gall
"Arroio cadena: cartão postal de Santa Maria?": possibilidades e desafios em uma reorientação curricular na perspectiva da abordagem temática / Fernanda Gall Centa.-2015.
201 p.; 30cm

Orientadora: Cristiane Muenchen
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, RS, 2015

1. Reorientação Curricular 2. Abordagem Temática Freireana 3. Enfoque CTS/PLACTS 4. Três Momentos Pedagógicos 5. Tema Gerador I. Muenchen, Cristiane II. Título.

© 2015
Todos os direitos autorais reservados a Fernanda Gall Centa. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.
E-mail: fernandagall@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE FÍSICA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

"Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?": Possibilidades e desafios em uma Reorientação Curricular na perspectiva da Abordagem Temática

elaborada por
Fernanda Gall Centa

com requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Educação Matemática e Ensino de Física

COMISSÃO EXAMINADORA:

Cristiane Muenchen, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Décio Auler, Dr. (UFSM)

Renata Hernandez Lindemann, Dra. (UNIPAMPA)

Ana Marli Bulegon, Dra. (UNIFRA)

Santa Maria, 06 de julho de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me iluminar nesta caminhada.

Ao Lucas, meu amor, pelo apoio aos meus estudos, por compreender as minhas ausências e estar sempre me esperando.

À minha mãe, por estar sempre ao meu lado, por ser meu "chão".

Ao meu pai e meu irmão, pelo incentivo e por estar sempre ao meu lado.

À professora Cristiane, por me orientar neste trabalho, por me guiar nesse caminho, mostrando-me cada momento compreensão, luta, paciência, inteligência e dedicação. Além de tudo isso, por me fazer acreditar na transformação social.

Aos professores convidados da banca do exame de qualificação e defesa, Ana Marli Bulegon, Décio Auler, Isabel Krey Garcia, Renata Hernandez Lindemann, pelas discussões e contribuições ao trabalho.

Aos professores do PPGEM&EF e aos colegas de turma, por me proporcionarem momentos únicos de aprendizado.

Aos integrantes do GEPECiD (Cati, Gisandro, Laís, Luciana, Jiane, Mari, Tamine, Aline) pelas contribuições para o desenvolvimento deste Trabalho, pelo incentivo de cada um nesta caminhada – todos se fizeram muito importantes na minha vida. Um agradecimento especial aos queridos Thiago e Tati, pelo incentivo e palavras de amizade.

Aos professores Aiethe, Eleandro e Denise, por aceitarem o convite e "abraçarem a causa", pela amizade que fizemos, pelo aprendizado compartilhado, por acreditarem e confiarem em mim.

À Hugélia, pelo incentivo, por disponibilizar horários na escola, por participar de todo o trabalho desenvolvido.

Aos alunos Dionatan, Mateus e Paulo Victor, por acreditarem em um mundo melhor.

Aos amigos e familiares que participaram desta caminhada.

À CAPES, pela bolsa de mestrado.

Dedico,

Ao meu sol, minha luz, minha força, minha esperança, a flor mais colorida, a minha pequena "Antonela".

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação Educação em Matemática e Ensino de Física
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

"ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?": POSSIBILIDADES E DESAFIOS EM UMA REORIENTAÇÃO CURRICULAR NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM TEMÁTICA

AUTORA: FERNANDA GALL CENTA
ORIENTADORA: CRISTIANE MUENCHEN
Santa Maria, 06 de julho de 2015.

Reorientações curriculares baseadas na Abordagem Temática Freireana (ATF) articulada ao enfoque Ciência- Tecnologia-Sociedade (CTS) são possibilidades, para que o currículo linear, propedêutico e fragmentado das escolas seja problematizado e, para que isso aconteça, é fundamental investir na formação dos educadores. Assim, o problema de investigação desta pesquisa é: Quais as possibilidades e desafios encontrados por educadores de Ciências (Biologia, Física e Química), de uma escola pública de Santa Maria, ao utilizarem a Abordagem Temática em suas aulas, especialmente na estruturação e implementação do tema "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?". Em termos de detalhamento do problema de pesquisa, três objetivos foram assumidos: Discutir como se chegou ao Tema Gerador a ser desenvolvido, a partir do Estudo da Realidade (ER); Desenvolver um processo formativo coletivo e interdisciplinar com educadores, com vistas à construção/reconstrução do currículo, através da utilização da ATF articulada ao enfoque CTS; Investigar as possibilidades e desafios encontrados no processo formativo e na elaboração e implementação do projeto de ensino/aprendizagem. A pesquisa foi implementada na Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis, do município de Santa Maria/RS, durante o ano de 2014. O referencial teórico utilizado na pesquisa está fundamentado na ATF, que segue as etapas dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos, pressupostos do educador Paulo Freire e nos ideais do enfoque CTS e do Pensamento Latino Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS). A pesquisa foi desenvolvida em diferentes fases, sendo que, na primeira, é explicitado o processo para obtenção do tema gerador, a partir do ER, e, na segunda, o processo formativo com vistas à Abordagem Temática (AT). Com cunho qualitativo, os instrumentos utilizados na primeira fase foram: análise documental do Projeto Pedagógico da escola; pesquisas em jornais locais; conversas informais com: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), posto de saúde, prefeitura, Instituto de planejamento da cidade e brigada militar; entrevista com educandos, educadores, equipe diretiva e comunidade local. Já na segunda fase, os instrumentos utilizados foram: questionário referente ao primeiro encontro do processo formativo, diários da pesquisadora, gravações dos encontros do processo formativo, projetos de Ensino/Aprendizagem elaborados, diários dos educadores, entrevista com os educadores e educandos. Como síntese dos resultados da investigação, inicialmente, é discutido como emergiu o tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?". Logo após, são discutidas duas categorias emergentes da análise de todo o processo, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia: Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT e Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT. Nas possibilidades, encontram-se características como: o trabalho interdisciplinar e a ampliação do trabalho coletivo na escola (comunidade escolar e local), as contribuições do processo formativo na caminhada profissional dos educadores, a mudança de postura e o diálogo construído entre educador-educandos e o despertar para uma cultura de participação. Na categoria dos desafios, emergem problemas relacionados com a falta de tempo para o planejamento interdisciplinar, as resistências dos educandos no trabalho desenvolvido e, ainda, a abordagem conceitual enraizada nas concepções e práticas.

Palavras-chave: Reorientação Curricular. Abordagem Temática Freireana. Enfoque CTS/PLACTS. Três Momentos Pedagógicos. Tema Gerador.

ABSTRACT

Master degree dissertation
Post Graduation Program in Education Mathematics and Physics Teaching
Santa Maria Federal University, RS, Brazil

"ARROIO CADENA: POSTCARD SANTA MARIA?": OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN A REORIENTATION CURRICULUM IN PERSPECTIVE APPROACH THEME

AUTHOR: FERNANDA GALL CENTA
ADVISOR: PROF. CRISTIANE MUENCHEN, PH.D
Santa Maria, July 06st, 2015.

Curricular reorientation based on the Thematic Approach Freirean (TAF) articulated approach to Science, Technology and Society (STS) are possibilities, so that the linear curriculum, preparatory and fragmented schools is questioned and, for that to happen, it is essential to invest in the formation of educators. Thus, the research problem of this research is: What are the possibilities and challenges faced by educators Sciences (Biology, Physics and Chemistry), a public school in Santa Maria, to use the thematic approach in their classes, especially in structuring and implementing the theme "Arroio Cadena: Santa Postcard Maria? "?. In terms of research problem detailing, three objectives were assumed: Discuss how it came to Theme Generator to be developed from the study of Reality (SR); Develop a training collective and interdisciplinary process with educators, aimed at construction / reconstruction of the curriculum through the use of articulated TAF to focus STS; Investigate the possibilities and challenges encountered in the training process and in the development and implementation of educational design / learning. The survey was implemented in the State Preparatory High School Don Antonio Reis, in the city of Santa Maria / RS, during the year 2014. The theoretical reference used in the research is based on the TAF, following the steps of the Three Pedagogical Moments (3PM) as structuring the curriculum, assumptions of the educator Paulo Freire and ideals of focus STS and Latin American Thought in Science Technology and Society (LATSTS). The research was developed in different phases and in the first, It is made explicit the process for obtaining generator theme, from SR, and in the second, the formation process aiming at Thematic Approach (TA). With qualitative approach, the instruments used in the first phase were: document analysis of the school's pedagogical project; research in local newspapers; informal conversations with: Brazilian Institute of Geography and Statistics (BIGS), health post, prefecture, city planning institute and military brigade; interview with students, teachers, directive team and local community. In the second phase, the instruments used were: questionnaire on the first meeting of the formative process, daily researcher, recordings of the encounters of the formative process, teaching projects / elaborate learning, daily educators, interviews with educators and students. As a synthesis of research results initially is discussed as the generator theme emerged: “Arroio Cadena: Postcard of Santa Maria?”. Just after are discussed two emerging categories of analysis of the whole process using the Text Analysis Discourse (DTA) as methodology: Possibilities of an curricular reorientation the perspective of TA and Challenges of a curricular reorientation the perspective of TA In possibilities, are characteristics such as: interdisciplinary work and the extension of the collective work in school (school and local community), the contributions of the formative process in professional walk of educators, the shift in attitude and dialogue constructed between educator-students and awakening to a culture of participation. In the category of challenges, emerging problems related to the lack of time for interdisciplinary planning, the resistance of students in work developed and yet, the conceptual approach rooted in the concepts and practices.

Keywords: Reorientation Curriculum. Thematic Approach Freirean. Focus STS/ LATSTS. Three Pedagogic Moments. Theme Generator.

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Análise do Projeto Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis realizado pela pesquisadora.....119
Apêndice B – Entrevista semiestrutura que compõem o dossiê do Estudo da Realidade.....127
Apêndice C – Cronograma das atividades do Curso de Formação de Educadores.....129
Apêndice D – Problematização inicial aos educadores.....132
Apêndice E – Questionário inicial aos educadores.....134
Apêndice F – Questionário para os estudantes.....135
Apêndice G – Projetos de ensino/aprendizagem – "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?".....136
Apêndice H – Entrevista semiestruturada aos educadores.....199
Apêndice I – Entrevista semiestruturada aos educandos.....201

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 REORIENTAÇÕES CURRICULARES FUNDAMENTADAS NA ABORDAGEM TEMÁTICA 19

2.1 O atual cenário do ensino de Ciências 19

2.2 O currículo e algumas perspectivas de reorientações curriculares 23

2.3 Configurações curriculares baseadas na Abordagem Temática 26

2.3.1 Abordagem Temática Freireana: pressupostos de uma educação dialógica e crítica 28

2.3.1.1 Os Temas Geradores e o processo de Investigação Temática 31

2.3.2 Abordagem Temática Freireana: Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos – a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal 34

2.3.2.1 Alguns pressupostos históricos 34

2.3.2.2 Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos 35

2.3.2.3 Abordagem Temática na perspectiva Freire-CTS 40

2.4 Os desdobramentos dos estudos PLACTS e algumas possibilidades de aproximações com os pressupostos da pedagogia de Paulo Freire 43

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA 49

3.1 Método e tipo de pesquisa: a abordagem do problema 49

3.2 O problema de pesquisa e os objetivos 50

3.3 Classificação da pesquisa com base em seus objetivos: caráter descritivo e explicativo 50

3.4 Classificação quanto aos procedimentos técnicos: caráter documental e pesquisa-ação 51

3.5 Plano de investigação 52

3.5.1 O contexto 52

3.5.2 O processo para obtenção do tema gerador 53

3.5.3 O processo formativo com vistas à Abordagem Temática 55

3.5.3.1 A análise de dados 58

4 RESULTADOS 61

4.1 Tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?" 61

4.2 Formação docente realizada, implementação dos projetos de ensino/aprendizagem e suas repercussões 66

4.2.1 Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT 66

4.2.1.1 O Trabalho Interdisciplinar e Coletivo em seus diferentes níveis 66

4.2.1.2 O Processo Formativo: Contribuições na caminhada profissional dos Educadores 72

4.2.1.3 Tema emergente da realidade: o despertar de uma cultura de participação 82

4.2.2 Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT 88

4.2.2.1 Condições que interferem no trabalho coletivo e interdisciplinar 89

4.2.2.2 Resistência a mudanças: a Abordagem Conceitual enraizada 94

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 101

REFERÊNCIAS 109

APÊNDICES 117

1 INTRODUÇÃO

O caminho percorrido, como acadêmica do curso de Licenciatura em Física e participante do *Grupo de Estudos e Pesquisas: Educação em Ciências em Diálogo* (GEPECiD), vinculado ao Departamento de Física da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), motivou a escolha da Abordagem Temática Freireana (ATF) - pautada em temas geradores, o enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)/Pensamento Latino Americano Ciência Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a Formação de Educadores como objeto de pesquisa desta dissertação. As discussões do grupo voltam-se, principalmente, à necessidade de reorientações curriculares nas escolas de nível médio – reorientações que estão associadas àquilo que Freire (2013a) denominou de "*Leitura de Mundo*". Segundo o autor, mais importante do que memorizar mecanicamente a descrição de um objeto, o educando deve aprender sua real significação (FREIRE, 2013a).

Concluí o curso de Física Bacharelado – Ênfase em Física Médica no ano de 2008, pelo Centro Universitário Franciscano. Durante o curso, percebi que não era aquilo que eu buscava para minha realização pessoal e profissional. Então, no ano de 2011, resolvi prestar vestibular para o curso de Física Licenciatura da UFSM e fui aprovada. Ingressei no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) Interdisciplinar, coordenado pelo professor Eduardo Terrazzan, em que comecei a perceber os problemas relacionados com a educação e experimentei meu primeiro contato com a Escola de Ensino Médio Dom Antônio Reis, a primeira vez em que ministrei uma aula. Também foi nesse momento que tive contato pela primeira vez com os Três Momentos Pedagógicos (3MP[1]), mas em uma perspectiva diferente da que tenho contato e defendo hoje.

Como aluna de Unidades de Conteúdo de Física I, no primeiro semestre de 2013, ministrada pela professora Cristiane Muenchen, tive a oportunidade de ter contato com a perspectiva dos 3MP na estruturação das aulas, mas em uma perspectiva diferente da que conhecia. Nesse mesmo ano, no segundo semestre, ingressei no Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática e Ensino de Física, e optei por continuar cursando a licenciatura.

Nesse mesmo semestre, cursei a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física D, ministrada pela professora e minha orientadora Cristiane Muenchen, em que tive oportunidade de trabalhar pela primeira vez com a ATF, a partir dos 3MP como estruturantes

[1] Sigla utilizada por Muenchen (2010).

de currículos. No decorrer dessa disciplina, fiz o Estudo da Realidade (ER) da Escola Dom Antônio Reis, do qual emergiu o tema gerador: “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”. Após esse processo, foi elaborado um projeto de ensino/aprendizagem na perspectiva da Abordagem Temática (AT), com aulas de Física, que pudessem contribuir para o entendimento do tema. Com esse processo, foi possível perceber o quanto é importante a construção de novas propostas curriculares e metodológicas para o Ensino de Ciências/Física.

No decorrer dos anos de 2013 e 2014, aprofundei e estou aprofundando o estudo da bibliografia existente da área de Educação e Educação em Ciências/Física, em que foi possível identificar um quadro desmotivador e inquietante quanto ao ensino/aprendizagem de Ciências. Problemas recorrentes como: baixa qualidade no ensino, baixo nível de aprendizado, ensino propedêutico, desvinculação entre “mundo da escola” e o “mundo da vida”, falta de consideração pela complexidade do mundo real (MUENCHEN, 2006), desvalorização profissional do professor, falta de recursos e outras condições de trabalho. De um modo geral, todos esses problemas recorrentes do ensino de Ciências ajudam a caracterizar a representação social predominante da escola pública como ineficaz, desestruturada, proporcionando, assim, um “ensino fraco” e com educadores descomprometidos.

Ademais, além dos fatos apresentados, o estilo educacional vigente na maioria das escolas pode ser caracterizado como fragmentado, linear e propedêutico, e está associado ao que Freire (2013a) denominou de “educação bancária”. Além disso, todas essas colocações estão associadas a algo que – nas escolas de nível médio – permanece quase inalterado: o currículo.

Nesse contexto, uma das possibilidades de transformar o currículo do ensino de Ciências das escolas é o trabalho com temas – fundamentado na Abordagem Temática, sendo que os conteúdos a serem trabalhados derivam ou atendem as necessidades desses. O tema gerador, por sua vez, deve propiciar significado aos educandos e, por isso, pode estar atrelado às demandas sociais, culturais e econômicas da localidade deles.

Tais propostas encontram-se associadas a concepções progressistas de educação, as quais colocam em prioridade no debate educacional a elaboração de propostas pedagógicas que almejam a construção da cidadania e o exercício de princípios de justiça social aspirando à transformação da sociedade. Essas concepções, quando apoiadas nos pressupostos freireanos, consideram a prática didática da educação problematizadora e dialógica como uma exigência metodológica e presumem a expressão dos homens perante o mundo (FREIRE,

2013a). Consideram, ainda, a prática como uma ação reflexiva e premeditada, visando transformar a maneira de agir.

Para ocorrer tais propostas e possibilidades de mudanças, necessitam-se colocar as contradições da realidade local e da sociedade como alicerce estruturante da programação curricular. Neste sentido, destacam-se os 3MP como estruturantes de currículos (MUENCHEN, 2010), em que os temas geradores emergem do Estudo da Realidade local, etapa em que se levantam situações significativas da comunidade e realidade escolar. A temática significativa a ser investigada expressa-se nessa compreensão crítica dos homens e na maneira como eles enfrentam a realidade. Para Freire (2013a, p. 136), "Investigar o tema gerador é investigar o pensar da humanidade referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis".

Porém, desenvolver práticas a partir da AT constitui-se um desafio, principalmente pelo fato desta estar dissociada das práticas cotidianas dos educadores. Os cursos de formação inicial não contemplam esse trabalho, então questiono: como instrumentalizar essa perspectiva?

Tais inquietações me levaram a definir a AT no contexto da formação do educador de Ciências como tema desta dissertação. Em função disso, defendo que a participação dos educadores na elaboração de currículos para a Educação Básica é um importante espaço de formação. Espero, que por meio de cursos de formação continuada, que os professores vivenciem propostas educativas capazes de apontar pressupostos para a escolha de critérios que permitam articular o mundo da escola com o mundo da vida, que possam planejar seus conteúdos estabelecendo essas relações e, com isso, repensem suas práticas pedagógicas. Além disso, destaco que a escolha da escola para o desenvolvimento deste trabalho - Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis - está vinculada ao contato que tive com esta escola desde o início do trabalho na área de Educação em Ciências/Física.

Diante deste contexto, tenho como finalidade discutir o seguinte problema de pesquisa: Quais as possibilidades e desafios encontrados por educadores de Ciências (Biologia, Física e Química), de uma escola pública de Santa Maria, ao utilizarem a Abordagem Temática em suas aulas, especialmente na estruturação e implementação do tema "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?".

A partir dos Momentos Pedagógicos, utilizados na construção e implementação de um projeto de ensino/aprendizagem no ensino médio de uma escola pública e na elaboração do

processo formativo[2], os objetivos da pesquisa são: Discutir como se chegou ao Tema Gerador a ser desenvolvido, a partir do Estudo da Realidade; Desenvolver um processo formativo coletivo e interdisciplinar com educadores, com vistas à construção/reconstrução do currículo, através da utilização da ATF articulada ao enfoque CTS; Investigar as possibilidades e desafios encontrados no processo formativo e na elaboração e implementação do projeto de ensino/aprendizagem.

Quanto à estrutura da presente pesquisa, no segundo capítulo, centralizo a apresentação do referencial teórico, estando este dividido em subcapítulos. Estes têm como foco discutir o atual cenário do ensino de Ciências e sinalizar a necessidade de profundas mudanças no currículo. Assim, discuto propostas de reorientações curriculares baseadas AT e apresento as perspectivas fundamentadas nessa abordagem: a dinâmica didático-pedagógica dos 3MP como estruturantes de currículos, a perspectiva freireana da Investigação Temática e, ainda, as articulações entre as perspectivas freireana e CTS/PLACTS.

No terceiro capítulo, apresento a metodologia, os sujeitos envolvidos, o problema e os objetivos da pesquisa. Este se divide em diferentes fases o desenvolvimento do trabalho, sendo a 1ª fase: O Processo para obtenção do Tema Gerador e a 2ª fase: O Processo Formativo com vistas à AT.

Apresento, no quarto capítulo, a análise envolvendo o dossiê construído a partir do ER, no qual emergiu o Tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?" e a análise do processo formativo, da construção da temática e implementação da mesma**.** Sendo que destas últimas emergiram duas categorias: Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT e Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT. Por fim, discuto as considerações sobre o trabalho realizado, bem como perspectivas de continuidade do mesmo.

---

[2] Inserido no Projeto de Extensão, "A Abordagem Temática na Formação de Professores da Educação Básica", registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM sob o número 037406.

2 REORIENTAÇÕES CURRICULARES FUNDAMENTADAS NA ABORDAGEM TEMÁTICA

Neste capítulo, discute-se, inicialmente, o atual cenário do ensino de Ciências e aponta-se a necessidade de reorientação curricular, na qual a Abordagem Temática pode ser uma possibilidade para a mudança desse cenário.

Assim, apresentam-se e discutem-se propostas curriculares baseadas na Abordagem Temática Freireana (ATF) - que segue as etapas dos 3MP ou Investigação Temática - pautada em temas geradores - e das articulações entre as perspectivas freireana e CTS/PLACTS. Ademais, a partir dessas perspectivas, destacam-se a organização e o trabalho pedagógico de cada uma delas.

2.1 O atual cenário do ensino de Ciências

Ao tratarem do ensino de Ciências, diferentes autores expressam, de um modo geral, que o trabalho em sala de aula é orientado quase que exclusivamente em um planejamento pensado a partir dos índices de livros didáticos e/ou para concursos e vestibulares, fato que pode distanciar a realidade/cotidiano do aluno do ambiente escolar, criando inúmeros problemas e limitações – como, por exemplo, o baixo nível de aprendizagem; o ensino propedêutico; a fragmentação, ou seja, o enfoque unicamente disciplinar; a desmotivação dos alunos; a falta de consideração pela complexidade do mundo real; os altos índices de evasão; a carência de uma cultura de participação – que interferem no processo de ensino/aprendizagem (MUENCHEN, 2006; LINDEMANN, 2010; HALMENSCHLAGER, 2014; CENTA et al., 2015).

A escola vem possibilitando aos seus estudantes um ensino distante da sua realidade, com conteúdos que não vinculam o “mundo do aluno” com o “mundo da escola” (MUENCHEN, 2006). Auler (2007) afirma que o ensino propedêutico tornou-se um marco da educação brasileira, concepção que se encontra presente em ambas as dimensões: tanto na cultura pedagógica quanto no contexto social mais abrangente.

O ensino propedêutico, que tem sua concepção enraizada em nossa cultura pedagógica (MUENCHEN, 2006), pode limitar a formação do educando, pois é compreendido como algo que será utilizado apenas futuramente. Por essa razão, o ensino de Ciências deve contemplar, além da preparação para o vestibular e da preparação profissional, uma formação integral do educando. Dentre os vários fatores que constituem a formação integral estão: "[...] o desenvolvimento do senso crítico, a capacidade de compreender e discutir situações concretas e fenômenos do seu cotidiano, a autonomia na construção do conhecimento" (HALMENSCHLAGER, 2010, p. 14).

Terrazzan (2012) explicita que o atual Ensino Médio/Ensino de Ciências sofre, há várias décadas, uma carência de identidade crônica –, indicando também que a quantidade de formados, em relação aos índices de abandonos e evasão, tem sido significativa –, e expõe que:

> [...] o EM brasileiro tem produzido um contingente de cidadãos mal formados, mal preparados para atuações comprometidas com os avanços em direção a uma sociedade mais democrática, igualitária e justa, seja no exercício de uma vida social ativa, participativa, crítica e solidária, seja no exercício de uma profissão de modo competente, eficaz e crítico (p. 407).

Como agravante dos fatores que implicam este cenário, a rede regular de ensino público brasileiro trata o conhecimento de modo fragmentado. Para Gerhard e Filho (2012), a fragmentação do conhecimento científico a ser formados/ensinados reflete-se na divisão das disciplinas na escola. Do mesmo modo, no contexto de uma dada disciplina, o conhecimento é separado em diversos conteúdos proporcionalmente estanques que, muitas vezes, são expostos de maneira desvinculada e desconexa. Além disso, para esses autores, a consequência da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a falta de significado, que se demonstra nos educandos como rejeição a determinadas disciplinas, expondo que eles não são capazes de perceber as similaridades e relações entre as distintas áreas do conhecimento.

Hodiernamente, a totalidade de informações e transformações de caráter global torna a organização dos conhecimentos em torno de problemas simples da existência humana uma ação cada vez mais difícil, refletindo uma predominância ao monodisciplinar (separação das disciplinas), à fragmentação do saber, como ressalta Japiassu (2006). Segundo este mesmo autor, essas monodisciplinas apontam uma incapacidade do educando de pensar e atuar no mundo globalmente e em suas partes. Desse modo, a interdisciplinaridade surge como uma inovação na reorganização das disciplinas científicas e de reformulação de suas estruturas de

ensino podendo, muitas vezes, provocar atitudes de incerteza, desconfiança e de recusa, por representar um desafio.

Ainda, segundo Japiassu (1976), a interdisciplinaridade requer uma atenção especial e uma transformadora reflexão sobre o conhecimento e, consequentemente, expressa um descontentamento com o saber fragmentado que se encontra atualmente nas escolas. À vista disso, a interdisciplinaridade sugere um progresso em relação ao ensino tradicional, com princípio na reflexão crítica sobre a própria estrutura do conhecimento, com o objetivo de superar a separação entre as disciplinas e refletir o papel dos educadores na formação dos educandos para o contexto atual em que estamos inseridos.

Nessa perspectiva, Delizoicov e Zanetic enfatizam que a interdisciplinaridade:

> [...] respeita a especificidade de cada área do conhecimento, isso é, a fragmentação necessária no diálogo inteligente com o mundo e cuja gênese encontra-se na evolução histórica do desenvolvimento do conhecimento. [...] Ao invés do professor polivalente, a interdisciplinaridade pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema (1993, p. 13).

Como consequência das disciplinas estarem desconexas do mundo do educando e sem "diálogo" entre elas, muitas vezes é que o educando não tem interesse no que lhe está sendo proposto como conteúdo a ser aprendido. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) destacam que o educador tem um importante papel para auxiliar o educando no seu processo de aprendizagem, mas, para exercer essa função, é necessário pensar quem é esse educando, qual sua realidade. Em vista disso, Muenchen (2006) salienta a importância de trabalhar com o mundo vivido dos educandos:

> Esta desmotivação também pode estar sendo gerada pelo professor autoritário que "desumaniza", que não chama os educandos a pensar, a fazer uma leitura de seu mundo vivido. Ao contrário, ele apresenta a realidade como algo já feito, acabado, à qual basta se adaptar e não transformar. Ao invés de propor aos alunos que se apropriem do conhecimento como cidadãos críticos, conscientes e transformadores, ele propõe apenas a "recepção passiva de um conhecimento empacotado" (2006, p. 20).

No que se refere à formação de cidadãos, na apreciação de Santos (2007a):

> Certamente não será o modelo de ensino por transmissão do conhecimento como um ornamento cultural para legitimar uma determinada posição social de exclusão da maioria que propiciará a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade científica e tecnológica. Nem seriam também livros didáticos – sobrecarregados de conteúdos e socioculturalmente descontextualizados, que apenas ilustram as maravilhas das descobertas científicas, reforçando a concepção de que os valores humanos estão a reboque dos valores de mercado – que iriam contribuir para a formação de cidadãos críticos (2007a, p. 488).

Além disso, esse autor (Ibid.) acentua que da forma descontextualizada como o ensino de Ciências é realizado nas escolas faz com que muitos dos conceitos científicos transformem-se em discursos tomados como simples ornamentos culturais, reproduzidos pelos educandos sem qualquer significação cultural.

Os educadores, na maioria das vezes, constroem uma visão do ensino de Ciências como um conhecimento absolutamente verdadeiro e acabado, ou seja, reforçando uma concepção da Ciência e da Tecnologia neutras[3]. Assim, para Santos e Mortimer (2000), os educandos terão dificuldade em tomar decisões sobre temas práticos que envolvam aspectos ambientais, políticos, econômicos, sociais, éticos e culturais.

É importante salientar que o entendimento e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais decorrem de uma interpretação crítica e de uma melhor compreensão das informações, na maioria das vezes contraditórias, que abarcam notícias expostas pelos meios de comunicação, pela mídia. Ou seja, para exercer a cidadania é preciso saber argumentar, questionar, problematizar e analisar as informações de maneira crítica e contextualizada. Portanto, um ensino de Ciências voltado para a formação do cidadão crítico[4], é de suma importância, entre outros fatores, que exigem do ensino de Ciências uma nova perspectiva, um novo propósito/finalidade para a formação/educação em Ciências.

Desse modo, torna-se necessário discutir um dos maiores desafios do ensino, que é torná-lo completo de significações para o educando, que forme cidadãos críticos e preparados para atuarem nas mais diversas situações e que possam contribuir para que os educandos façam relações entre o conhecimento e seu mundo de vida, e possam transformá-lo.

Finalizando este item, deseja-se para o ensino de Ciências que os educandos possam superar a "Cultura do silêncio" e constituam uma sociedade mais democrática (AULER, 2007a, p. 176), potencializando a aprendizagem e a constituição de uma "cultura de participação" (Id., 2007b, p. 4).

A partir das características do atual ensino de Ciências apresentadas, entende-se que uma das possibilidades para transformação deste cenário seria uma profunda mudança no currículo (MUENCHEN, 2006; AULER, 2007b; HALMENSCHLAGER, 2010; MAGOGA,

---

[3] "Como assinala Fourez (1999), a escolha, a definição tecnológica não é uma escolha de meios neutros, mas a escolha de modelos de sociedade, considerando que a tecnologia incorpora, materializa interesses e características de sociedades ou de grupos sociais hegemônicos" (AULER, 2003, p. 2 apud FOUREZ, 1999).

[4] Cidadão crítico no sentido que possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento científico e tecnológico, que seja capaz de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a autonomia intelectual. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no aluno representações que o preparem a absorver novas tecnologias (SANTOS, 2007a; AULER, 2007).

et al., 2014). A seguir, discute-se sobre currículo e apresentam-se algumas perspectivas para superação dos desafios aqui apresentados.

2.2 O currículo e algumas perspectivas de reorientações curriculares

A superação dos desafios apresentados na sessão anterior perpassa pela necessidade de alterações no currículo escolar. Segundo Auler (2007a), nas últimas décadas, o currículo tornou-se algo intocável e incontestável, distante de uma reflexão crítica, em que ele é repetido concomitantemente, sendo visto como o ideal. O autor ainda acrescenta que "o que ensinar" e "por que ensinar" geralmente são definidos por instâncias superiores. Dessa forma, o educador e a comunidade escolar apenas reproduzem o que já está determinado, possibilitando ao docente apenas a função de buscar novas metodologias para cumprir programas, vencer currículos. Pode-se destacar outra delimitação presente na educação em ciências que estão atreladas nos currículos escolares, a concepção de Ciência e Tecnologia neutras (MUNCHEN, 2006).

Krasilchik (2012) ressalta que, desde meados da década de 60, tenta-se realizar modificações no currículo das disciplinas de ciências naturais. Essas transformações geralmente estão associadas ao contexto histórico, político e social que se contempla na produção e no ensino da Ciência de cada época. Para essa autora, na década de 50, a principal finalidade do ensino de Ciências era preparar/doutrinar elites cientistas, pois era um período de pós-guerra dos países ocidentais, no qual a industrialização decorrente do desenvolvimento tecnológico e científico vinha ocorrendo, e esse movimento influenciou diretamente o currículo de ciências desses países e de outros, como o Brasil. Logo, a finalidade do ensino de Ciências acompanha o cenário vivido no país e no mundo.

Corroborando com estas ideias, Silva (2013) mostra como Apple (1982) vê o currículo em termos estruturais e relacionais, sendo que este apresenta o currículo como algo ligado às estruturas econômicas e sociais mais amplas. O autor também afirma que o currículo não é neutro, ao invés destaca o modelo de Tyler[5]. A construção e a seleção do currículo são

[5] Modelo de Tyler: Os princípios de Tyler giram em torno de quatro perguntas centrais que Tyler considera devam ser respondidas para que o processo de elaboração do currículo desenvolva-se: 1. Que objetivos educacionais deve a escola procurar atingir? 2. Que experiências educacionais podem ser oferecidas que possibilitem a consecução desses objetivos? 3. Como podem essas experiências educacionais ser organizadas de modo eficiente? 4. Como podemos determinar se esses objetivos estão sendo alcançados? (KLIEBARD, 2011).

consequência de um desenvolvimento gradativo que demostra a vantagem específica das classes e grupos dominantes.

Para Auler (2007a):

> O currículo continua sendo não neutro. Assim, que sujeito queremos formar? Para que sociedade? Uma sociedade pautada pela competição ou pela solidariedade? Assumir conscientemente a dimensão axiológica (de forma implícita ela sempre está presente) implica assumir imensos desafios. Desafios, se possível, transformados em política pública. Contudo, no âmbito de políticas públicas ou de iniciativas pautadas por ações coletivas no âmbito escolar, há outros desafios, igualmente não negligenciáveis. Um destes refere-se à formação de professores (p. 15).

Diante deste contexto, com currículos que priorizam a neutralidade da ciência e, como explicitado na citação anterior, com sujeitos formando-se para uma sociedade capitalista, deve-se repensar o currículo proposto atualmente nas escolas, pois não se pode negar que ele é a base da escola.

De acordo com Sacristán (2000), não existem fatos, elementos, fenômenos da realidade escolar que não tenham qualquer implicação no currículo. Destaca ainda que problemas como:

> O fracasso escolar, a desmotivação dos alunos, o tipo de relações entre professores e alunos, a indisciplina em aula, etc., são preocupações e temas de conteúdo psicopedagógico, que sem dúvida, de alguma maneira se relacionam com o currículo oferecido aos alunos e como a forma que ele é oferecido. Quando os interesses dos alunos não encontram algum reflexo na cultura escolar, mostram-se refratários a esta sob múltiplas reações possíveis: recusa confronto, desmotivação, fuga, etc. (Ibid., p. 30).

Para esse mesmo autor, a definição de currículo apresenta-se da seguinte forma: “um projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada” (Ibid., p. 34). Assim, o currículo alicerça um dos elementos que possui maior relevância para qualidade do ensino e é o ângulo/enfoque principal da educação, é por meio dele que se encaminham todos os processos de transformação no ambiente educacional. Sendo assim, pode-se afirmar que o currículo compreende uma seleção de conteúdos que farão parte do projeto educativo proposto pela escola, porém, ultrapassa a simples seleção de conteúdos.

No contexto do atual estado de ensino de Ciências, tratando-se da relação ao currículo, Halmenschlager (2010) expõe que:

> O atual cenário do ensino de Ciências, em particular os currículos em desenvolvimento nas escolas, é resultado de um processo histórico, pois a formação básica, em especial a de nível médio, já foi encarada como preparação profissional e,

> atualmente, está sendo aceita como via de acesso ao ensino superior. Ainda prevalece a ideia de que o currículo do ensino médio precisa estar baseado, quase que exclusivamente, nos conteúdos necessários para o aluno ingressar na universidade, ou seja, para prepará-lo para o vestibular. Tem-se uma preocupação com a quantidade de conteúdos a serem ensinados e nem sempre com o porquê ensiná-los e com a qualidade do processo de desenvolvimento em sala de aula (p. 11).

Santos (2007b, p. 10), confirmando o exposto acima, ressalta que "não se trata de simplificar currículos, reduzindo conteúdos, mas sim ressignificá-los socialmente, de forma que possam ser agentes de transformação social em um processo de educação problematizadora que resgate o papel da formação da cidadania".

Dessa maneira, para que o educando possa perceber o significado do que tem aprendido na escola, a distância entre os conteúdos ensinados e sua realidade deve ser diminuída. Algumas reflexões que um educador pode fazer para diminuir o distanciamento entre o currículo estabelecido e o vivido são estabelecidas por Freire (2013a) ao destacar que educar demanda pesquisa, respeito aos conhecimentos dos educandos, criticidade, consideração pelas características culturais e uma assimilação/compreensão da realidade. Ainda sobre a importância da criticidade presente no currículo, Freire (Id. Ibid.) salienta que é essencial ter um pensamento verdadeiro e um pensamento crítico, que leva a compreender a realidade como processo e não como algo estático.

Com esta finalidade, uma das possibilidades para transformar o currículo do ensino de Ciências das escolas é o trabalho com temas – fundamentado na Abordagem Temática (AT) – pautados em temas geradores que emergem do Estudo da Realidade (ER) local, ou seja, da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos (MUENCHEN, 2010), e/ou do processo de investigação temática (FREIRE, 2013a), caracterizados como Abordagem Temática Freireana (ATF); e, ainda, de temas na perspectiva CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Muenchen (2010) destaca que a obtenção dos temas, na perspectiva dos 3MP, dá-se através do ER, etapa na qual se levantam situações significativas da comunidade e realidade escolar. Ambas as perspectivas, tanto do processo de Investigação Temática (FREIRE, 2013a), quanto dos 3MP, os temas geradores emergem da realidade local, a partir do seu estudo. Já na perspectiva CTS, o tema pode ser global como, por exemplo, a questão da poluição dos rios e não emerge, na maioria das vezes, de uma investigação da realidade local (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009).

Todas as perspectivas de trabalho acima destacadas estão pautadas numa perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, a partir dos quais os

conteúdos são selecionados (AULER, 2007a; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Nos próximos itens, uma breve apresentação/contextualização da AT é realizada e, logo após, apresentam-se as já destacadas perspectivas fundamentadas nessa abordagem: a dinâmica didático-pedagógica dos 3MP como estruturantes de currículos, a perspectiva freireana da Investigação Temática e, ainda, as articulações entre as perspectivas freireana e CTS/PLACTS.

2.3 Configurações curriculares baseadas na Abordagem Temática

Levando-se em conta as dúvidas e as desconfianças em relação à forma pela qual está estruturado o currículo, alternativas ganham espaço, pois os currículos não valorizam, na maioria das vezes, as percepções culturais dos estudantes e ainda vinculam conteúdos carentes de significado e sentido em relação à vida desses (KRASILCHIK, 2010). Com isso, torna-se necessário reconhecer o currículo como um processo democrático da comunidade escolar, onde os planejamentos podem ocorrer de forma coletiva, participativa e interdisciplinar. Nesse contexto, a AT aparece como uma possibilidade para a mudança nesse cenário. Ela procura construir uma programação pautada pela estruturação em temas.

No ano de 2002, Delizoicov, Angotti e Pernambuco publicaram o livro denominado *"Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos"*, no qual sintetizam/caracterizam o trabalho que foi desenvolvido pelo grupo "Reelaboração de Conteúdo e Formação de Professores"[6], que foi denominado por Pierson (1997) de Abordagem Temática (AT).

Na pesquisa de Schneider et al. (2014), contatou-se que, ao longo dos anos, a partir da sua disseminação, a AT passou a ser mais do que uma forma de pensar/construir currículos. Como definida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), "[...] perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem a conceituação científica da programação é subordinada ao tema" (p. 189).

Esses mesmos autores (Ibid.) expressam ainda que os temas a que se referem Freire (1987) e Snyders (1988):

---

[6] No item 2.3.2.1, será aprofundada, sinteticamente, a história deste grupo de pesquisadores.

> São objetos de estudo a ser compreendidos no processo educativo e, na perspectiva epistemológica aqui adotada, constituem objetos de conhecimento. O aspecto mais significativo da proposta desses educadores a ser destacada no momento é a proposição que fazem quanto ao currículo escolar: a estruturação das atividades educativas, incluindo a seleção de conteúdos que devem constar na programação das disciplinas, bem como sua abordagem sistematizada nas salas de aula, rompe com o tradicional paradigma curricular cujo princípio estruturante é a conceituação científica, ou seja, um currículo concebido com base numa abordagem conceitual (Id. Ibid., p. 189-190).

Segundo Muenchen (2010); Muenchen e Delizoicov (2012), a AT supera a chamada abordagem conceitual, pois nesta última é dada ênfase apenas ao conceito científico, enquanto que, na primeira, utiliza-se do conceito científico para a compreensão de algo maior de um tema. Concordando com esses autores, Strieder, Caramello e Gehlen (2012) ressaltam que a "Abordagem Temática vem justamente romper com essa lógica que organiza os currículos escolares tomando como referência os conceitos científicos" (p. 163). E continuam (Ibid.), explicitando a semelhança dessa com o descrito nos documentos oficiais:

> [...] pensar os currículos das diferentes disciplinas na perspectiva da Abordagem Temática constitui-se um desafio, pois representa uma ruptura com uma lógica já estabelecida a longa data e que é hegemônica no atual sistema de ensino. Uma ruptura semelhante é proposta nos PCN+ (BRASIL, 2002) que estruturam as disciplinas em torno de eixos temáticos. [...] (Id. Ibid., p. 163).

Como já explicitado, desenvolver práticas a partir da AT constitui-se um desafio, principalmente pelo fato desta estar dissociada das práticas cotidianas dos educadores. Caramello, Strieder e Gehlen (2012) destacam ainda que, na pesquisa realizada com educadores, há uma compreensão da abordagem de temas em sala de aula, entretanto, existem limitações por parte destes, principalmente no momento de articular os temas aos conteúdos e de reconhecer os temas como um problema social. Assim, concorda-se com Halmenschlager, Stuani e Souza (2011), que destacam como imperativa a formação de educadores nessa perspectiva, e a presente dissertação está em sintonia com essa carência, focalizando a formação docente.

Portanto, não se pode discutir o ensino de Ciências sem ressaltar a formação docente, pois se entende que esses temas estão relacionados. Com isso, depara-se com a complexidade que envolve o ensino de Ciências e a formação de seus educadores, os quais assumem um papel de suma importância.

Auler (2002) sinaliza que para um ensino de Ciências que busca novas perspectivas inserido numa concepção transformadora, progressista de educação, a inserção da questão "*por que ensinar ciências*?", no processo de formação de educadores, aspecto que geralmente

é deixado de lado e desvalorizado, é desafiadora e pode encaminhar a problematizações e redirecionamentos.

Tratando-se da perspectiva da formação docente, Gil-Pérez (1991) enfatiza que um grande problema nas transformações relacionadas às práticas docentes, integradas às orientações construtivistas que hoje ocorrem - e isso se relaciona com a perspectiva da AT – é que não basta estruturar cautelosa e fundamentalmente um currículo se o educador não receber uma formação para implementá-lo.

Assim, para um efetivo trabalho na perspectiva da AT, é preciso repensar principalmente duas dimensões: a formação de professores e as reformulações curriculares. Nos próximos itens, são apresentadas diferentes perspectivas do trabalho com temas, ou seja, da AT.

2.3.1 Abordagem Temática Freireana: pressupostos de uma educação dialógica e crítica

Para Torres (2010), a ATF caracteriza-se por ser pautada no trabalho em temas geradores, ou seja, no desenvolvimento do processo da Investigação Temática e Redução Temática no contexto escolar. Ressalta-se que, do mesmo modo, considera-se a dinâmica dos 3MP como estruturantes de currículos, constituinte da ATF, pois parte da mesma concepção freireana de educação, os temas geradores.

O desenvolvimento desta concepção está vinculado ao currículo escolar, apesar de Freire não ser considerado um “curriculista”. Por não ter desenvolvido teorias específicas acerca do currículo, Paulo Freire vem influenciando movimentos de reorientação curricular que buscam uma maior adequação “do que se aprende” com o “porquê” e “para quem”, ou “de que forma”, ou seja, uma relação indissociável entre currículo e a vida. Reforçando essa ideia, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) destacam que o currículo escolar é o aspecto mais significativo da concepção de Freire, e, ainda, que a abordagem conceitual que é o tradicional paradigma curricular na estruturação das atividades educativas é rompida por sua nova abordagem.

Paulo Freire desenvolveu, inicialmente, suas atividades educativas junto às populações oprimidas e exploradas no meio rural do nordeste brasileiro, e, atualmente, suas publicações têm importância e são reconhecidas em todos os níveis educacionais e em todo mundo. Para Freire (2013a), a finalidade da educação é que o educando tenha consciência de sua situação.

Isso implica em relação aos oprimidos, ou seja, a população desamparada da sociedade levá-la a compreender sua situação e atuar em benefício da própria libertação.

Para Freire, é por meio da educação que o educando possuirá uma visão reflexiva da existência da opressão, no contexto da sociedade humana e da autonomia, como traço de liberdade, e isso faz de suas propostas educativas um desafio e um marco que configura uma educação denominada como "educação libertadora", como meio que desafia a dinâmica educativa nomeada por ele como "educação bancária", em função da forte influência que ela recebe da tradição mercadológica que permeia o cotidiano de nossa sociedade (GADOTTI, 2004).

Assim, na ATF, denuncia-se a educação tradicional, pois esta conduzia a uma educação antidialógica, ou seja, em uma concepção "bancária" da educação (FREIRE, 2013a, p. 80). Nesta concepção, o educador apenas narra os conteúdos/fatos e deposita-os na "cabeça" dos educandos:

> A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em "vasilhas", em recipientes a serem "enchidos" pelo educador. Quanto mais vai "enchendo" os recipientes com seus depósitos, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente "encher", tanto melhores educandos serão. Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador, o depositante (Id. Ibid., p. 80).

Dessa forma, a educação bancária mantém o educando na inocência/ingenuidade e, assim, ele condiciona-se ao mundo de opressão, conservando-se na conformidade. No presente trabalho pretende-se desmistificar a educação bancária, problematizando o tema gerador – "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?" - com o educando, para que este possa ter uma visão crítica do seu mundo e, com isso, não continue na conformidade. Ou seja, "na medida em que esta visão "bancária" anula o poder criador dos educandos [...], estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade satisfaz ao interesse dos opressores: para estes, o fundamental não é o desnudamento do mundo [...]" (Id. Ibid, p. 83).

Conforme Freire (2001), não adianta dizer que a educação é um "ato político" (p. 25), é necessário assumir a "politicidade da educação". Se o educador diz-se progressista, não deve assumir a escola como um meio neutro, como se a escola não tivesse responsabilidade com a luta das classes oprimidas/pelas desigualdades sociais. Na perspectiva de Freire (2001), a política é um somatório de ideias de um indivíduo em função da sua realidade e da sua vontade/capacidade de transformá-la.

Se a educação é um ato político, como afirma Freire (2001), sem o diálogo este não se concretiza. A dialogicidade é a essência da educação libertadora, "não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra" (FREIRE, 2013a p. 108). O diálogo é um encontro dos sujeitos mediatizados pelo mundo, assim, os homens ganham significação e têm condições de transformar o mundo que vivem e transformarem-se. Em Educação como prática da liberdade (1967), Paulo Freire define o diálogo como:

> [...] uma relação horizontal de A com B. Nasce de uma matriz crítica e gera criticidade (Jaspers). Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando os dois pólos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se então, uma relação de simpatia entre ambos. Só aí há comunicação (FREIRE, 1967, p. 108).

Para Gadotti (2004), o diálogo sustenta-se de amor, humildade, esperança, fé e confiança, ou seja, é uma relação horizontal. O autor (Ibid.) ainda ressalta que o diálogo "consiste no respeito aos educandos, não somente enquanto indivíduos, mas também enquanto expressões de uma prática social" (Ibid., p. 67).

Freire (2013a) articula as diferenças existentes em uma educação bancária e uma problematizadora, destacando que:

> O antagonismo entre as duas concepções, uma "bancária" que serve à dominação; outra a problematizadora, que serve à libertação, toma corpo exatamente aí. Enquanto a primeira, necessariamente, mantém a contradição educador-educandos, a segunda realiza a superação. Para manter a contradição a concepção "bancária" nega a dialogicidade como a essência da educação e se faz antidialógica; para realizar a superação, a educação problematizadora – situação gnosiológica – afirma a dialogicidade e se faz dialógica (p. 95).

A concepção de educação problematizadora utiliza do diálogo e da comunicação uma forma horizontal e ao "fundamentar-se justamente na relação dialógico-dialética entre educador e educando; ambos aprendem juntos" (GADOTTI, 1996, p. 86). Isso implica em propor uma pedagogia libertadora que direciona a educação para a conscientização da opressão e, assim, para a possibilidade de transformação social.

Freitas (2004) expõe que a conscientização na pedagogia de Freire relaciona-se à conquista da dignidade dos homens. Mas, por algum tempo, foi interpretada de maneira ingênua e Freire não se negava de explicitar o termo "conscientização" quando necessário, mas não levava isso como sua orientação pedagógica – seu fazer educacional.

Segundo esta autora,

> Em vez de sair mundo a fora reclamando dos ignorantes que não entendiam ou que deturpavam o sentido de uma palavra, Paulo Freire preferiu criar novas imagens e

> novas palavras que, quem sabe, dissessem ainda melhor o seu mundo e o mundo que queria ajudar a construir. Uma marca de sua capacidade de recriar-se e de recriar a linguagem, sempre com o intuito de construir pontes e de cruzar fronteiras (Id. Ibid. p. 11).

Para Freire, "A consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca" (FREIRE, 2013b, p. 57). É significativo que, neste processo de conscientização, os indivíduos identifiquem-se no mundo e com o mundo, podendo ser possível que, na transformação do mundo, transformem a si mesmos.

Todo processo de ensino dentro de uma educação problematizadora, dialógica, política, conscientizadora carece de um ponto de partida, algo que serve para desencadear a ação educativa, sendo este um processo de construção. Nesse processo, surgem os temas geradores, extraídos da problematização da prática de vida dos educandos.

2.3.1.1 Os Temas Geradores e o processo de Investigação Temática

A ATF é fundamentada nos temas geradores de ensino, e estes são uma metodologia alicerçada na teoria dialética do conhecimento. Sem o diálogo, para Freire (2013a, p. 115), "não há comunicação e sem esta não há a verdadeira educação". Assim sendo, à medida que existe uma comunicação entre os indivíduos, esses tornam-se mais capazes de transformar sua própria realidade.

Freire defende, em seu livro Pedagogia do Oprimido (1987), que a escola deixe de ser um campo de reprodução para ser agente de transformação da realidade, permitindo, assim, construir e desenvolver todo o processo de conhecimento, onde a atividade educativa é um processo de criação e recriação do conhecimento.

Os temas geradores chamam-se assim pelo fato de que, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas a serem cumpridas (FREIRE, 2013a).

Ademais, para Freire:

> O que se pretende investigar, realmente, não são os homens, como se fossem peças anatômicas, mas o seu pensamento-linguagem referido à realidade, os níveis de percepção desta realidade, a visão de mundo, em que se encontram envolvidos seus

> “temas geradores” [...] o conceito de “tema gerador” não é uma hipótese de trabalho que deva ser comprovada. Se o “tema gerador” fosse uma hipótese que devesse ser comprovada, a investigação, primeiramente, não seria em torno dele, mas de sua existência ou não (Ibid., p. 122).

Os temas geradores são, dessa maneira, meios de desenvolvimento de conscientização da realidade classista e opressora vivenciada nas sociedades díspares. São a essência para o processo de criação da descoberta e, por surgir do conhecer popular, são obtidos da prática de vida dos educandos, em que os conteúdos advêm da pesquisa do universo dos mesmos (Id. Ibid.).

Para Lindemann (2010), a ATF caracteriza-se numa ferramenta significativa para o estabelecimento de uma educação comprometida com as transformações sociais, e Halmenschlager (2014), expõe que, na ATF, a atividade realizada em sala de aula a partir do tema gerador:

> [...] permite uma articulação entre temas e conceituação científica, cuja perspectiva não é simplesmente a de se abordar conceitos científicos, mas sim planejar sua abordagem com a finalidade de que eles, ao serem apropriados, possibilitem uma compreensão do tema diferenciada daquela que se tinha, antes desses conceitos terem sido apropriados pelos alunos. O Tema Gerador não é compreendido somente como um elemento motivador do processo de ensino e aprendizagem, mas como uma situação problema que necessita enfrentamento pela comunidade escolar e que será o ponto de partida e de chegada para o processo de *construção de conhecimento* pelo aluno. Sob essa perspectiva, o conteúdo científico representa um instrumento para a compreensão do objeto de estudo, estando, obrigatoriamente, subordinado ao tema (p. 171).

Corroborando com isso, Lindemann (2010) defende que, na ATF, o currículo deve partir da realidade dos educandos, que enfatizem os temas geradores como meio de organização dos conteúdos escolares.

Desse modo, os temas geradores são obtidos através do processo chamado de Investigação Temática (IT) (FREIRE, 2013a, p. 133). Pelo fato da IT estar pensada para um contexto de educação não formal, esse processo foi, posteriormente, sistematizado por Delizoicov (1991) em cinco etapas, o qual acrescentou o trabalho em sala de aula como sendo a quinta etapa, transpondo para o contexto de educação formal. Além disso, esta sistematização torna-se interessante, pois o próprio Freire sempre enfatizou a necessidade de reinventá-lo.

Halmenschlager (2014) destaca a IT como sendo o processo de obtenção dos temas geradores e esse é o aspecto principal da ATF, sendo que a investigação da realidade é o eixo estruturante da programação escolar.

Para Freire, a IT é produzida por meio de "um esforço comum da consciência da realidade e, autoconsciência, que a inscreve como ponto de partida do processo educativo, ou da ação cultural de caráter libertador" (FREIRE, 2013a, p. 138).

A IT proposta por Freire constitui-se em cinco etapas, sistematizadas por Delizoicov (1991), quais sejam:

1ª Etapa: levantamento preliminar – levantamento das condições da comunidade – localidade, por meio de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos. Nesse momento, realiza-se a primeira aproximação com os sujeitos envolvidos (alunos, pais, realizados partir das discussões representantes de associações) e uma recolha de dados, reconhecer o ambiente em que vive o educando e sua situação sócio-econômica-cultural (Ibid., p. 147).

2ª Etapa: análise das situações e escolha das codificações – faz a escolha de situações e contradições enfrentadas pelos educandos de determinada comunidade, como também se realiza a preparação das codificações das contradições, que serão apresentadas na etapa seguinte (Ibid., p. 148).

3ª Etapa: diálogos decodificadores – nessa etapa da investigação temática, realizam-se os diálogos decodificadores que são "originados da discussão problematizada das contradições vividas", pode ser obtida pelos educadores a cultura primeira[7] sobre a situação da sua experiência vivida que começa a ser problematizada. Os temas geradores são obtidos através do processo dialógico "codificação-problematização-descodificação" durante o suceder dos "círculos de investigação temática". Em tais círculos, os participantes (educadores, pais, educandos, representantes da comunidade) são desafiados a expor seus anseios, angústias e problemas frente às situações existenciais codificadas (Ibid., p. 148).

4ª Etapa: redução temática – consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na 5ª etapa, isto é, na sala de aula. Nessa etapa, compete a cada educador/investigador (especialista), dentro de seu campo de conhecimentos, apresentar à equipe interdisciplinar o projeto de redução de seu tema. Assim, os especialistas organizam seus núcleos fundamentais que, constituindo-se em unidades de aprendizagem e estabelecendo uma sequência entre si, dão a visão geral do tema reduzido (Ibid., p. 148).

5ª Etapa: trabalho em sala de aula – consiste no desenvolvimento do programa estabelecido e o material didático preparado em sala de aula. A temática do educando, nessa

---

[7] Cultura Primeira – Implica necessariamente ao mundo de vida dos educandos, o saber popular, é o conhecimento que estes trazem na "bagagem". Para Freire (1997), o contexto cultural, a localidade dos educandos é de onde estes vão criando o mundo, "seu mundo em última análise é a primeira e inevitável face do mundo mesmo" (p. 44).

etapa, volta novamente a ele, mas como problema a ser decifrado, jamais como conteúdo a ser depositado (Ibid., p. 150).

Portanto, o educador Paulo Freire defende que os conteúdos, nessa forma de educação, estão sempre renovando-se e ampliando-se, de forma que devem ser problematizados e não depositados na cabeça dos educandos (FREIRE, 2013a). Os educadores, trabalhando coletiva e interdisciplinarmente o tema procedente da IT, são instigados a problematizá-lo com os educandos.

A seguir, semelhantemente ao processo de IT, apresenta-se a dinâmica dos 3MP como estruturantes de currículos, que também é considerada ATF.

2.3.2 Abordagem Temática Freireana: Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos – a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal

2.3.2.1 Alguns pressupostos históricos

Pierson (1997), em sua tese de doutorado, ao identificar trabalhos desenvolvidos pelo grupo "*Reelaboração de Conteúdo e Formação de Professores*" que faziam menção ao cotidiano do aluno, caracterizou a linha de pesquisa "Abordagens Temáticas"; sendo, portanto, a primeira a nomear esse termo.

Para Delizoicov (1982), algumas das características da Abordagem Temática são:

> Levar para a sala de aula a realidade que cerca o aluno e discuti-la, não será simplesmente motivação para iniciar um determinado tópico do programa; a finalidade é a própria discussão dessa realidade, e sua compreensão e a sua transformação, sendo as informações científicas um meio para tanto (p. 12).

Pierson (1997) destaca que havia uma inquietação pelo grupo de professores para revigorar os conteúdos da física, reconhecendo sua forma imprópria e, consequentemente, a sua incapacidade para dar significado a um ensino voltado ao mundo contemporâneo e com essa nova perspectiva evitaria a separação estanque dos programas.

Neste sentido, essa linha de pesquisa buscava um olhar para o todo, na medida em que o ensino de física não se desliga da política educacional, onde os componentes das diferentes áreas do conhecimento permanecem no mesmo espaço de pensar (Id. Ibid.).

Para fazer uma melhor caracterização da linha de pesquisa "Abordagens Temáticas", Pierson (Id. Ibid.) procurou pesquisar e buscar a trajetória dos participantes dos professores do grupo "*Reelaboração de Conteúdo e Formação de Professores*". Esse grupo era vinculado ao Departamento de Física Experimental do Instituto de Física da Universidade Federal de São Paulo, formado pelos professores Luís Carlos de Menezes, Yassuko Hosoume, João Zanetic, Maria Regina D. Kawamura, em colaboração com os professores Demétrio Delizoicov e José André Angotti, assim como a professora Marta Maria Castanho A. Pernambuco.

Nos projetos, apareceram algumas preocupações desde a fase inicial, algumas destas sintetizam-se como Menezes, Angotti, Delizoicov descrevem, ambos perceberam que as suas propostas mantinham uma relação com a concepção de Paulo Freire e os conflitos que essa concepção emancipadora poderia causar. Em 1975, Zanetic destaca o impacto provocado pelas leituras de Paulo Freire em aulas de Física, em que discutiam questões de como a física deveria ser apresentada na escola de uma forma mais ligada ao mundo do educando (PIERSON, p. IV-151 e IV-152).

Segundo Muenchen (2010), "A coerência com o referencial na tentativa de adaptar a concepção freiriana para um contexto de educação formal parece ter sido buscada, estruturando o compromisso do grupo" (p. 113). Em síntese, os projetos desenvolvidos por esse grupo de pesquisadores, tanto com suas contribuições individuais, como coletivas, foram: Guiné Bissau (DELIZOICOV, 1982; MUENCHEN, 2010), no Rio Grande do Norte (PERNAMBUCO, 1994; MUENCHEN, 2010) e Projeto Interdisciplinar via Tema Gerador no município de São Paulo (SÃO PAULO, 1990, 1992; MUENCHEN, 2010). A seguir, explora-se o último projeto, pois se trata de uns dos principais aportes teóricos desta dissertação.

2.3.2.2 Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos

Em 1989, com o início da administração da Prefeita Luiza Erundina de Souza, cujo mandato foi exercido de janeiro de 1989 a dezembro de 1992, assumiu a Secretaria Municipal de Educação o Educador Paulo Freire, cujo mandato foi exercido de janeiro de 1989 a maio de 1991. Nesse mandato, foi apresentado por Freire um projeto rumo à construção de uma

escola pública, popular, democrática e de qualidade pautada em quatro principais objetivos, sendo eles:

> 1- Ampliar o acesso e a permanência dos setores populares – virtuais únicos usuários da educação pública;
>
> 2- Democratizar a gestão, o poder pedagógico e educativo para que todos, alunos, funcionários, professores, técnicos educativos, pais de família se vinculem num planejamento autogestionado, aceitando as tensões e contradições sempre presentes em todo esforço participativo, porém buscando uma substantividade democrática;
>
> 3- Incrementar a qualidade da educação, mediante a construção coletiva de um currículo interdisciplinar e a formação permanente do pessoal docente;
>
> 4- Eliminar o analfabetismo de jovens e adultos em São Paulo (FREIRE, 2001, p. 14-15).

Este foi chamado de Projeto Interdisciplinar do município de São Paulo, também chamado de Projeto Interdisciplinar via Tema Gerador ou Projeto Inter (MUENCHEN, 2010, p. 119). Surgiu como um processo de produção coletiva do currículo envolvendo todos, ou seja, a escola, a comunidade e os especialistas nas diferentes áreas do conhecimento. Umas das principais características deste projeto, segundo Sampaio, Quadrado e Pimentel (1994), era “articular a formação dos educandos para a transformação social” (p. 13).

No contexto deste projeto, foram concretizadas ações que modificaram as práticas educativas das escolas. Estas ações surgiram de debates e discussões que vinham sendo construídos há muitos anos, e que não saiam do debate teórico. Desse modo, a administração apresentou uma proposta de construir a Escola Pública Popular, a qual tinha como meta a transformação da sociedade pelas classes populares (TORRES; O’CADIZ; WONG, 2002).

Muenchen (2010) indica que esse projeto foi desenvolvido em condições operacionais e conceituais desafiadoras, e destaca ainda que foi “destinado aos 8 anos de ensino fundamental da época, foi desenvolvido em parceria com os professores das escolas da rede municipal, técnicos de órgãos da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e assessores (professores e investigadores universitários)” (p. 107).

Também, discutiram-se, nesse projeto, fundamentos da proposta pedagógica da escola pela via da interdisciplinaridade e os pontos principais da proposta: o trabalho coletivo, as posturas, os temas geradores, a formação dos educadores, a metodologia e o programa. E, por fim, foram propostos alguns encaminhamentos para a ação pedagógica na escola pela via interdisciplinar através do estudo preliminar da localidade, da escolha dos temas geradores e da construção e desenvolvimento do programa por cada escola envolvida.

Para Silva (2004), o projeto tinha o compromisso com os educadores de um processo de formação permanente e coletiva, abrangendo toda comunidade escolar com o propósito de buscar a superação da divisão entre a teoria e a prática dos problemas e contradições vivenciados no âmbito da escola pública.

Outra meta era construir um currículo desenvolvido no âmbito escolar, como afirmam Sampaio, Quadrado e Pimentel (1994):

> Propõem-se como meta construir, a partir da sala de aula e da escola, um novo currículo, baseado num outro paradigma, numa perspectiva crítica. Isto implica situar o próprio currículo no contexto social, destacando as interconexões entre cultura, poder e transformação, estabelecendo, portanto, uma nova relação entre trabalho escolar e realidade [...] A mudança de postura com relação ao "pensar e fazer currículo" rompe com o convencional. Partindo do conhecimento da realidade e da apropriação do saber da comunidade, possibilita desvelar esses níveis de compreensão e partir para um novo entendimento, mais abrangente do real, através do conhecimento sistematizado (p. 57).

Desse modo, a concepção que deve conduzir esse processo de construção curricular "fundamenta-se em referenciais éticos, políticos, epistemológicos e pedagógicos, na Teoria Crítica e na práxis da Educação Popular e Libertadora, em que o compromisso emancipatório orienta o fazer dialógico na construção de um currículo popular crítico" (SILVA, 2004, p. 16).

O mesmo autor (Ibid.) entende que esse movimento deve problematizar a incompetência da escola tradicional em desempenhar sua função social ao realizar uma análise fragmentada da vida e das visões dos sujeitos envolvidos, impedindo, assim, o planejamento e o estabelecimento na ação de um processo de ensino/aprendizagem dialógico.

Corroborando com Silva (Ibid.), a construção geral do programa, que introduziu a abertura para a participação integrada dos educadores e educandos, e também comunidade em geral**,** conforme Muenchen e Delizoicov (2012), envolvia um processo constante de ação e reflexão, baseado nos 3MP como estruturantes de currículos, sendo eles: Estudo da realidade (ER), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do conhecimento (AC).

No primeiro momento, ou seja, no ER, é realizada uma investigação preliminar da realidade para determinar as situações significativas da comunidade e escola. Essa etapa tem como objetivo chegar à concepção individual e coletiva dos problemas que a comunidade enfrenta, pois revelam práticas sociais, suas intenções, valores políticos e éticos, concepções que, ao serem problematizadas de forma contextualizada, podem revelar limites na percepção de contradições sociais (MUENCHEN, 2010).

Ainda, segundo os Cadernos de Formação (SÃO PAULO, 1990), o estudo preliminar da localidade tem como objetivos:

> [...] favorecer o processo de autoconhecimento da comunidade escolar não desvinculada da comunidade local; - possibilitar à comunidade escolar e local verificar, ampliar, e/ou corrigir a visão que uma tem da outra; - perceber o que é significativo, o que caracteriza e preocupa esta comunidade-escola-região (p. 32).

Esse mesmo documento acentua que a coleta de dados deve abarcar "dados estatísticos e de natureza organizacional; impressões do grupo de pesquisa e falas mais frequentes da comunidade" (Ibid., p. 34).

Após este estudo realizado pela equipe escolar, as informações coletadas serão arquivadas e organizadas sob a forma de um dossiê[8]. A análise e a discussão dos dados encontrados no ER permitem que surjam situações significativas para esta comunidade escolar.

Sampaio, Quadrado e Pimentel (1994) apontam alguns indicadores para dar uma direção da análise e discussão dos dados:

> [...] - a inter-relação dos dados coletados; - as situações que representam o cotidiano da comunidade pesquisada; - as situações que possibilitam explicações pelas diversas áreas do conhecimento; - a frequência com que os dados aparecem; - a "não frequência", quando indicador de contradições (p. 75).

Em seguida, é feito o processo de categorização, criando uma ampla visão da realidade, chegando-se à concordância sobre o tema gerador ou temas geradores que constituirão o currículo (MUENCHEN, 2010).

Torna-se importante salientar a relação existente entre este momento com as três primeiras etapas do já discutido processo de IT. A busca de temas a serem discutidos no processo educacional é o objetivo tanto do ER (primeiro momento pedagógico) quanto das três primeiras etapas da IT, ou seja, o Levantamento Preliminar, Codificação, Círculo de Investigação Temática.

Após esse primeiro momento, onde é realizado um processo de conhecimento – um diálogo entre comunidade e escola, parte-se para o segundo momento – OC, ou seja, a construção do programa.

A OC, a segunda etapa do desenvolvimento curricular, é resultado de todo caminho da ação pedagógica percorrida pela escola na etapa anterior. Segundo Muenchen (2010), os educadores utilizam os dados e as informações do estudo da realidade via tema gerador para então formar as questões geradoras em suas respectivas áreas disciplinares, a partir disso,

---

[8] O dossiê é onde está todo o registro e a organização do material coletado no estudo da realidade, torna-se fundamental enquanto orientador para análise e discussão dos dados das situações significativas.

determinam os conteúdos a serem ensinados. Ou seja, ocorre o planejamento das aulas a partir dos temas geradores encontrados.

Logo, a construção dos planejamentos e a seleção das disciplinas e conteúdos objetivam uma proposta interdisciplinar e coletiva, realizando, assim, ligações importantes entre esses conteúdos e na ação pedagógica desencadeada, que presume comprometimento coletivo, dialógico e trocas contínuas entre os educadores (SAMPAIO; QUADRADO; PIMENTEL, 1994).

Segundo esses mesmos autores, essa construção apoia-se em alguns pré-requisitos: a visão de cada área naquilo que seu saber específico contribui para a compreensão do tema gerador; na troca de conhecimentos dessas áreas para visão de totalidade do tema gerador e como orientador da prática educativa – o processo dialógico e identificar as relações existentes entre os temas geradores, associando conteúdos que explicitem e concedam uma melhor compreensão da realidade.

Essa construção do programa está apoiada em:

> - considerar como ponto de partida a realidade, nesse caso, traduzida em temas geradores e situações significativas;
>
> - enunciar uma visão que ultrapassa a do senso comum, a da realidade próxima, utilizando como mediador o conhecimento acumulado historicamente pela humanidade, selecionando de forma crítica, e o conhecimento é construído e/ou reconstruído;
>
> - considerar, em sua seriação, a estrutura do pensamento do educador, orientada por uma teoria de construção do conhecimento que contemple, além dos fatores cognitivos, os afetivos e sociais;
>
> - privilegiar a metodologia dialógica;
>
> -considerar a natureza de cada área do conhecimento (SÃO PAULO, 1990, p. 39-40).

Cabe destacar que essa segunda etapa, ou seja, a OC, corresponde à quarta etapa da IT, a Redução Temática.

Por fim, a terceira etapa do desenvolvimento curricular é denominada Aplicação do Conhecimento, que se encontra de forma semelhante à quinta etapa do processo de IT, ou seja, o Trabalho em Sala de Aula, porém inclui uma avaliação mais ampla, do processo como um todo.

Nesta etapa (AC), ocorrem as implementações em sala de aula e a avaliação de todo o processo, sendo uma forma de avaliar também como os alunos compreenderam os conceitos

trabalhados para o entendimento do tema gerador, ou seja, a já destacada ATF. É importante ressaltar que esse processo, assim como os anteriores, só ocorre a partir do trabalho coletivo e interdisciplinar.

Assim, “o momento de Aplicação do Conhecimento corresponde à perspectiva de disponibilizar o conhecimento aos cidadãos para o planejamento de ações que, no campo das possibilidades concretas, modifiquem a realidade local” (SILVA, 2004, p. 185).

A metodologia proposta para o Projeto Interdisciplinar é chamada metodologia dialógica, que exige do educador uma postura crítica de problematização contínua, e tem como essência o diálogo. Exige também do educador pensar criticamente sobre sua prática e indica-se a importância da participação, da discussão no coletivo, na liberdade do professor na apropriação, construção e reconstrução do saber (SAMPAIO; QUADRADO; PIMENTEL, 1994). Trata-se de um Projeto problematizador em que se parte de necessidades locais, compreendidas com os conflitos socioculturais, na perspectiva de provocar um distanciamento que permita identificar as tensões entre conhecimentos, objetivando ao desvelamento e à superação de contradições sociais (SILVA, 2004).

No Brasil, ocorreu não apenas esse projeto. Existem experiências significativas que foram e estão sendo desenvolvidas em escolas, principalmente públicas, como as da escola cidadã (SILVA, 2004), em diversos municípios do país, que buscam orientar a organização e a ação escolar – currículo – de forma crítica, popular, inclusiva e participativa. O presente projeto utilizou, especialmente, a dinâmica dos 3MP e está em sintonia com o desenvolvimento de um processo formativo em uma escola pública de Santa Maria e com a reestruturação do currículo dessa escola, a partir de temas geradores. Assim, este movimento balizado pelas concepções de Freire (2013a) caracteriza-se como ATF, pois parte de temas geradores para a construção/reconstrução do currículo. A seguir, apresenta-se a AT ligada a perspectiva Freire-CTS.

2.3.2.3 Abordagem Temática na perspectiva Freire-CTS

O debate sobre Ciência e Tecnologia no campo educacional vem ampliando-se desde a década de 60, em países do hemisfério norte, como Espanha, Reino Unido, Canadá e EUA, formando o campo de pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, sob a sigla Educação CTS. O campo CTS é constituído, atualmente, por três vertentes: Estudos Sociais da Ciência e

Tecnologia na Europa; Ciência, Tecnologia e Sociedade nos EUA e Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade – PLACTS (ZAUITH e HAYASHI, 2011).

Ainda, para essas autoras, a vertente educacional CTS possui um histórico de autores clássicos como Paul Hurd, Rachel Carson, C. P. Snow, John Ziman, Joan Solomon, Glen S. Aikenhead e Carl Mitcham. No Brasil, este estudo ainda é recente, alicerçado especialmente por instituições como UFSC, USP, UnB, UFSM, dentre outras.

Alguns autores como Auler (2002, 2003), Muenchen (2006), Muenchen e Auler (2007), Hunsche (2010), Roso (2011, 2014), Santos (2012) têm destacado nas suas pesquisas articulações entre os pressupostos de educador Paulo Freire e o movimento CTS, e sinalizam que essa articulação vem ganhando espaço nas pesquisas em educação.

Auler (2002) enfatiza que essas articulações buscam promover a participação, a democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia (CT), finalidade do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), o que está ligado aos elementos da matriz teórico-filosófica adotada por Freire, considerando que seu fazer educacional parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), existindo, para isso, a necessidade da superação da “cultura do silêncio” (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009; AULER, 2002). Para Freire (2013a), a cultura do silêncio é caraterizada pela ausência de participação do conjunto da sociedade em processos decisórios.

Na Figura 1, encontra-se a articulação Freire – CTS, que busca a participação e a democratização das decisões em temas sociais envolvendo CT. Assim,

> [...] para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando para ações no sentido de sua transformação, considera-se fundamental a problematização (categoria freireana) de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes [...] (AULER, 2007b, p. 9).

Problematizações como a superação do modelo de decisões tecnocráticas; superação da perspectiva salvacionista e redentora atribuída à Ciência-Tecnologia; superação do determinismo tecnológico.

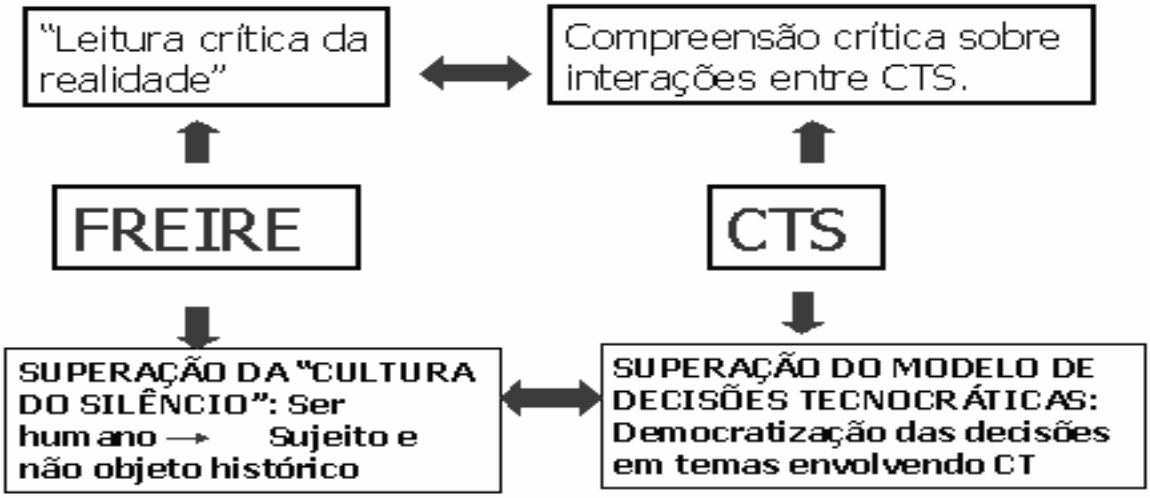


Figura1 – Relação Freire e CTS

Fonte: Auler (2007b, p. 13).

A relação de Paulo Freire com movimento educacional CTS está atrelada a diferentes perspectivas, entre elas, a dos temas geradores, a relação temática. Na perspectiva freireana, segundo Auler, Dalmolin e Fenalti (2009):

> [...] os temas são constituídos de manifestações locais de contradições maiores presentes na dinâmica social. A dimensão do local (vila, bairro, cidade), selecionada num processo coletivo, é fundamental no campo da curiosidade epistemológica. Ou seja, o querer conhecer, a dimensão do desafio gerado, considerando que o mundo do educando e da comunidade escolar são objetos de estudo, de compreensão, de busca, de superação, elementos fundamentais para o engajamento, potencializando a aprendizagem e a constituição de uma cultura de participação (p. 75).

Os temas geradores, como já explicitado, emergem de um ER ou IT. Freire (2013a, p. 119) afirma que "será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política, [...]". Já na perspectiva CTS, o tema pode ser global como, por exemplo, a questão da poluição dos rios, as usinas hidrelétricas que, na maioria das vezes, não emergem de uma investigação da realidade local (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009).

Um desafio a ser enfrentado, tanto na proposta freireana quanto na perspectiva CTS, consiste em refletir sobre o papel do educador e que cidadão pretende-se formar. Essas frentes requerem "um novo tipo de profissional da educação já que, na concepção dialógica de educação, este deixa de depositar conteúdos na cabeça dos educandos, e passa a assumir o papel de catalisador do processo de ensino e aprendizagem" (HUNSCHE; DELIZOICOV, 2011, p. 4).

Nesse contexto, Muenchen (2006) já alertava que era preciso ter em mente que cidadão busca-se formar e para que tipo de sociedade formá-lo e, diante dessas reflexões, pensar e orientar como a Ciência pode contribuir para a consecução de tais objetivos.

Recentemente, Auler (2011) tem buscado um novo olhar para as dimensões centrais das repercussões educacionais do movimento CTS no campo educacional, abarcando as discussões do Pensamento Latino Americano em Ciência Tecnologia e Sociedade, PLACTS, em ações como a expansão dos mecanismos de participação e discussão de processos decisórios, não só no contexto de pós-produção da ciência e tecnologia, mas, especialmente, no estabelecimento de parâmetros para a definição de uma Política Científica e Tecnológica.

2.4 Os desdobramentos dos estudos PLACTS[9] e algumas possibilidades de aproximações com os pressupostos da pedagogia de Paulo Freire

Na América Latina, os estudos CTS surgiram no final dos anos 1960, centrando-se na "perspectiva de influenciar os rumos da CT, porém, não através da participação pública na ciência, mas de forma direta, por meio da política científico-tecnológica" (STRIEDER, 2012, p. 26). Esse estudo foi denominado por Dagnino, Thomas e Davyt (1996) de Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

Cabe ressaltar que o desenvolvimento do PLACTS não se assemelha totalmente ao observado nas tradições europeia e norte-americana. A preocupação dos fundadores do Pensamento Latino-Americano (PLACTS), segundo Strieder (Ibid.), era não apenas questionar as consequências do desenvolvimento da ciência e tecnologia na sociedade, mas criticar o modelo de Política Científico-Tecnológica (PCT)[10] exercido nos países latino-americanos, que vincula as necessidades e as demandas locais. O movimento questiona a correlação de dependência dos países menos desenvolvidos e os altamente industrializados, à medida que os primeiros deveriam empenhar-se, de acordo com os pioneiros do PLACTS,

---

[9] No campo educacional, tal encaminhamento está apenas iniciando, havendo poucas ações institucionalizadas.

[10] Dias (2011) debate algumas características da PCT e destaca: "A política científica e tecnológica (ou, simplesmente, PCT) constitui um objeto de estudo extremamente complexo e que possibilita uma ampla variedade de recortes. Programas de pesquisa, instrumentos de financiamento, instituições, aspectos da legislação e a dinâmica de geração de conhecimento e de inovações são exemplos de apenas alguns temas que compõem o escopo dessa política (p. 322) [...] A política científica pode ser compreendida como o produto da tensão existente entre "a agenda da ciência" – o conjunto de interesses relativamente articulados da comunidade de pesquisa – e "as agendas da sociedade", que envolvem uma grande pluralidade de atores e interesses (p. 323)".

para produzir um conhecimento científico local, e não assumir acriticamente o conhecimento científico-tecnológico dos países ricos, ou seja, industrializados.

Roso (2012), ao defender a participação de mais atores para a definição de uma agenda de pesquisa local e que esteja atrelada as necessidades destes, expõe que:

> Em uma lógica não hegemônica, focar as análises de impactos pré-produção é assumir a priori o desenvolvimento de CT como humanamente controlável e condicionado por valores. Significa assumir uma posição de teoria crítica, conforme Feenberg (2010) e Dagnino (2007 e 2010), relativa à CT, posição que o referencial CTS, muitas vezes auto identificado como crítico, deveria ter como horizonte. Entendo que uma efetiva tomada de decisão, crítica, implica em participação na definição de parâmetros relativos ao desenvolvimento de CT. Ou seja, que a sociedade tenha efetiva participação na definição da agenda de pesquisa, podendo sinalizar suas necessidades e seus interesses (p. 8).

Referenciais, como Amílcar Herrera, um dos fundadores do Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e fundador do Instituto de Geociências da Unicamp, compreendem que o que era visto como o retrocesso do desenvolvimento científico e tecnológico dos países locais que, nos anos 60, já era um problema político proveniente da carência de um "Projeto Nacional" que necessitasse conhecimento localmente produzido (DAGNINO, 2010).

Para Herrera (2010), as tecnologias, atualmente, geradas fazem parte de um paradigma do sistema que se originou nos países desenvolvidos, e que não é adequado para os países em desenvolvimento. Quando geram-se tecnologias apropriadas para suprir as demandas locais, no caso, nos países da América Latina, além de contribuir para a construção de um novo paradigma de sistema adequado às necessidades e às condições de sociedades em desenvolvimento, ainda pressupõe-se a participação local na definição de um conjunto de requisitos e restrições que a tecnologia tem de satisfazer adequadas para a demanda local.

Com isso, os pressupostos dos Pensadores Latino-Americanos sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS), tais como Amílcar Herrera e Renato Dagnino, estão próximos à educação emancipadora de Paulo Freire, pois este assinala para a participação em processos decisórios.

Para Auler, elementos balizadores da obra freireana como:

> A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em "ser mais" (ser sujeito histórico e não objeto) [...] conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de "reinvenção" da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que, hoje, encontram-se imersos na "cultura do silêncio", submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos. Freire define como uma questão ética a constituição de uma sociedade mais democrática, sendo, para tal, necessária a superação da "cultura do silêncio" (AULER, 2007a, p. 176).

Conforme Herrera (2010), a percepção de que a transferência indiscriminada de tecnologia dos países industrializados não é uma solução adequada para os países em desenvolvimento não é nova, ela está incluída no conceito de desenvolvimento de Sarovaya Gandhi já em 1909. Ainda segundo esse autor (Id. Ibid.), desde o tempo de Gandhi já percebia-se que o desenvolvimento de aldeias, os meios de produção deveriam satisfazer as necessidades das cooperativas ou das famílias locais.

O mesmo autor (Id. Ibid.) defende que, nos países em desenvolvimento, deveria estar sendo construído um novo conceito de desenvolvimento e que possa constituir a estrutura de uma nova tecnologia. Da mesma forma, essa reflexão realizou-se na América Latina, em focalizar a relação entre "ciência-tecnologia e desenvolvimento" e não a relação entre "ciência-tecnologia e sociedade" (DAGNINO, p. 18, 2010).

Essas ideias de reinvenção da sociedade que Herrera evidencia, usando Gandhi como exemplo, tratam-se de princípios que visam a uma convivência em que as potencialidades de cada indivíduo encontrem condições favoráveis para desenvolver-se de maneira saudável e digna, ou seja, para que cada um possa expressar-se, em outros termos, a soberania popular (NOLETO, 2008). A democracia é tema básico da prática e da teoria de Paulo Freire.

Segundo Freire (1967),

> A democracia que, antes de ser forma política, é forma de vida, se caracteriza sobretudo por forte dose de transitividade de consciência no comportamento do homem. Transitividade que não nasce e nem se desenvolve a não ser dentro de certas condições em que o homem seja lançado ao debate, ao exame de seus problemas e dos problemas comuns. Em que o homem participe (p. 81).

Tanto Freire (1967, 1991, 1997, 2001,2013a, 2013b) como Herrera (1995, 2010) e Dagnino (2000, 2007, 2010, 2011) expressam em suas concepções uma estratégia de luta contra as classes dominantes, ou seja, uma luta contra a opressão, baseiam-se nas estratégias de produção do conhecimento/desenvolvimento local para satisfazer/transformar as necessidades locais e ainda a participação de mais atores/sujeitos na definição da agenda de pesquisa local. Estas são as maiores aproximações que se percebe e que satisfazem o presente trabalho.

Mas o que ainda encontra-se atualmente na PCT brasileira, em seu caráter singular, está relacionado a curta experiência do País em relação a elaboração de políticas públicas em um contexto democrático. Assim, para Dias (2010), a efetiva incorporação de novos atores ao processo de elaboração da política envolve um processo de aprendizado. Mesmo que isso já esteja acontecendo em diferentes áreas de políticas públicas e de diversas formas, a base

decisória da PCT permanece fechada a outros atores como cidadãos comuns e instituições não governamentais, cuja participação restringe-se a temas ainda limitados, como é o caso da Tecnologia Social[11] (Id. Ibid., 2010).

Dagnino (2007) considera que um marco na abordagem do PLACTS está na possibilidade "de analisar criticamente o conteúdo das políticas públicas buscando evidenciar como ele é determinado pelos interesses e valores dos atores envolvidos com sua elaboração (formulação, implementação e avaliação)" (p. 2).

Em consonância com o PLACTS, em buscar caminhos e instrumentos para o desenvolvimento, de modo a atender um problema local, comprometendo vários atores sociais, incluindo setores da Universidade, estuda-se a possibilidade de elaboração de um projeto de lei para a revitalização do Arroio Cadena[12], sendo de primordial importância a construção do alusivo projeto pela comunidade escolar e local. A intenção dos cidadãos poderá ser expressa por meio de assinaturas, conforme previsão legal na Lei Orgânica do Município[13] - 5% dos eleitores do município, com o intuito de o projeto de lei tornar-se uma lei ordinária.

Assim, defende-se, aqui, a perspectiva assumida por Auler (2011), que tem por base a democracia participativa, fundamentada principalmente na obra de Freire (2013b), em que seu fazer educacional tem uma origem democrática, que aponta para a participação em processos decisórios. Na perspectiva de Paulo Freire (Id. Ibid.), a vocação ontológica do ser humano é "ser mais", ser sujeito histórico e não objeto, o que provoca uma modificação cultural, de uma "cultura de silêncio" para uma "cultura de participação" (ROSO, 2012, p. 9).

Para tanto, faz-se necessário, no atendimento das demandas procedentes desse paradigma, voltar-se os olhares para o campo educacional que, enquanto uma das dimensões essenciais para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, pode contemplar em seus currículos a abordagem FREIRE/CTS/PLACTS.

Uma possível maneira de instrumentalizar esse viés Freire/PLACTS seria investir nas pesquisas nas universidades, nas políticas públicas, na formação inicial do docente, e para aqueles que já estão nas escolas, uma saída seria a formação continuada, aspecto focalizado

---

[11] "Tecnologia Social (TS) é o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção, e de um acordo social que legitima o associativismo, o qual enseja no ambiente produtivo um controle autogestionário e uma cooperação de tipo voluntário e participativo, é capaz de alterar este processo no sentido de reduzir o tempo necessário à fabricação de um dado produto e de fazer com que a produção resultante seja dividida de forma estabelecida pelo coletivo" (DAGNINO, p. 1, 2011).

[12] Tema de maior relevância da comunidade estudada e que contemplava também a área de Ciências foi o Arroio Cadena. Na metodologia e resultados, encontra-se todo o processo para obtenção deste tema.

[13] Disponível em: https://www.santamaria.rs.gov.br/docs/leis/lom/Lei_Organica_do_municipio.pdf.

na presente pesquisa. Assim, essa aproximação enfatiza uma educação voltada para a formação de sujeitos críticos e participativos que percebam interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e que saibam assumir opiniões diante de tais questões com compromisso, e sejam capazes de transformar a realidade onde vivem.

Portanto, o ensino de Ciências baseado na ATF, no presente trabalho com foco nos Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos, articulada à abordagem CTS/PLACTS, exige que se busquem temáticas ligadas à realidade da nossa sociedade. As aulas de Ciências podem proporcionar o diálogo e a discussão sobre as interações entre CTS, destacando a busca da emancipação cultural do educando, conduzindo-o a ser sujeito ativo na construção da sua própria história.

Tendo em vista a busca de novos horizontes que contribuem para a formação do cidadão e um ensino de Ciências fundamentado em uma abordagem transformadora de educação, descreve-se, no próximo capítulo, o caminho metodológico adotado na presente pesquisa e o processo formativo realizado. Entende-se que as aproximações entre a ATF instrumentalizada na dinâmica dos 3MP e referenciais ligados ao movimento CTS/PLACTS podem contribuir para isso.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Descrevem-se, neste capítulo, os procedimentos metodológicos que orientaram esta pesquisa. Aborda-se a caracterização da pesquisa quanto ao método e tipo, o enfoque dos objetivos e o problema de pesquisa. Em seguida, são tecidas considerações sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos. Justificando-se a escolha de tais procedimentos metodológicos, apresenta-se o contexto no qual a pesquisa foi inserida e o plano de investigação, separado em dois momentos distintos: processo para a obtenção do tema gerador e construção do processo formativo. Elencam-se, ainda, considerações acerca dos procedimentos utilizados para a coleta e análise de dados.

3.1 Método e tipo de pesquisa: a abordagem do problema

Para Richardson (1989, p. 29), em sentido abrangente, "método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação dos fenômenos". A pesquisa deve ser planejada/delineada e realizada em equivalência com as normas estabelecidas para cada método de investigação.

Nesse contexto, Gil (2002, p. 17) entende que a pesquisa tem como objetivo fundamental "proporcionar respostas aos problemas que são propostos [...] e é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos".

As pesquisas, de acordo com Chizzotti (2008), caracterizam-se pela particularidade de dados coletados e pela análise que será realizada, posteriormente, desses dados, podendo ser qualitativa ou quantitativa.

Para este trabalho, a abordagem utilizada é a qualitativa. Chizzotti (Id. Ibid.) explica que, nesse tipo de pesquisa:

> [...] o pesquisador supõe que o mundo deriva da compreensão que as pessoas constroem no contato com a realidade nas diferentes interações humanas e sociais, será necessário encontrar fundamentos para uma análise e interpretação do fato que revele o significado atribuído a esses fatos pelas pessoas que partilham dele (Ibid., p. 27-28).

3.2 O problema de pesquisa e os objetivos

Neste trabalho, tem-se como finalidade responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais as possibilidades e desafios encontrados por educadores de Ciências (Biologia, Física e Química), de uma escola pública de Santa Maria, ao utilizarem a Abordagem Temática em suas aulas, especialmente na estruturação e implementação do tema "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?".

Os objetivos da pesquisa são:

a) discutir como se chegou ao Tema Gerador a ser desenvolvido, a partir do Estudo da Realidade;
b) desenvolver um processo formativo coletivo e interdisciplinar com educadores, com vistas à construção/reconstrução do currículo, através da utilização da ATF articulada ao enfoque CTS;
c) investigar as possibilidades e os desafios encontrados no processo formativo e na elaboração e implementação do projeto de ensino/aprendizagem.

3.3 Classificação da pesquisa com base em seus objetivos: caráter descritivo e explicativo

A presente pesquisa enquadra-se como uma pesquisa descritiva que, para Gil (2002), quanto aos fins, expõe as características de determinada população ou fenômeno, tendo como intrínseco a utilização de técnicas padrões estabelecidas à coleta de dados, tais como o questionário e a observação ordenada.

Este trabalho torna-se descritivo pelo fato de descrever e analisar os fatos oriundos do Estudo da Realidade para obtenção do tema gerador, bem como o processo formativo e a implementação das aulas pelos docentes, na tentativa de identificar as possibilidades e os desafios.

Gil (Ibid.) ressalta que as pesquisas explicativas visam reconhecer os fatores que definem ou contribuem para a ocorrência dos acontecimentos. Por explicar a razão e o porquê das coisas, esse é o tipo de pesquisa que melhor investiga o conhecimento da realidade.

Oposto da descritiva, a pesquisa explicativa pretende explicar os fatos relevantes que acarretam determinados fenômenos. As pesquisas explicativas podem surgir através dos

resultados obtidos mediante uma pesquisa descritiva, em que, nessa etapa, o objetivo é descrever os fatos que determinam a devida ocorrência (Id. Ibid.).

Assim, a presente pesquisa coloca-se como descritiva e explicativa, pois pretende descrever os procedimentos adotados na chegada ao tema gerador, no processo formativo e nos processos adotados pelos educadores no planejamento e implementação dos projetos de ensino/aprendizagem, via Abordagem Temática, bem como explicar os fatores que contribuíram e que dificultaram para o desencadeamento dos fenômenos, ou seja, as possibilidades e os desafios alcançados pelos docentes durante todo o processo.

3.4 Classificação quanto aos procedimentos técnicos: caráter documental e pesquisa-ação

Segundo Gil (2002, p. 62-63), a pesquisa documental explicita algumas vantagens por ser "fonte rica e estável de dados": não traz grandes custos, não exige contato com os sujeitos da pesquisa e possibilita uma leitura detalhada das fontes. Ela é equivalente à pesquisa bibliográfica, segundo o autor, e o que as discriminam é o tipo das fontes, sendo material que ainda não recebeu tratamento minucioso, ou que ainda pode ser reelaborado de acordo com os objetivos da pesquisa.

Thiolent (2004) evidencia o termo metodologia da pesquisa-ação, definindo-a como sendo um tipo de pesquisa social com base empírica, que é criada e realizada em restritas combinações com uma atividade ou com a solução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e os integrantes que participam da circunstância ou do problema estão envolvidos de modo colaborativo ou participativo.

Neste sentido, justifica-se a escolha do caráter documental e de pesquisa-ação pelos seguintes aspectos:

a) as pesquisadoras estarem inseridas no meio pesquisado;
b) o estudo preliminar da região – comunidade onde a escola está inserida, que envolve: a identificação da estrutura social da comunidade da escola, onde a pesquisa está sendo realizada, uma análise crítica dos problemas enfrentados pela comunidade em geral, onde a escola está inserida, uma análise dos documentos da escola, principalmente do Projeto Pedagógico;

c) programação e implementação de um processo formativo visando às atividades educativas que permitam analisar e discutir os problemas e as situações vividas; medidas que possam melhorar a situação em nível local; ações educativas que tornem possível a execução de tais medidas; ações que encaminhem soluções a curto, médio ou longo prazo, em nível local ou numa escala mais ampla.

3.5 Plano de investigação

Neste item, explicitam-se o contexto no qual a pesquisa foi inserida e as diferentes fases de desenvolvimento do trabalho, bem como as atividades promovidas em cada uma dessas fases:

a) 1ª fase: O Processo para obtenção do Tema Gerador;
b) 2ª fase: O Processo Formativo com vistas à Abordagem Temática.

3.5.1 O contexto

A Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis[14], local em que foi desenvolvida esta investigação, foi fundada em 1961 e tem uma população estudantil de 564 alunos. Está localizada na região norte do município de Santa Maria, do Estado do Rio Grande do Sul (RS).

Nas figuras abaixo, encontra-se o mapa referente à localização do Bairro Salgado Filho, local onde a escola está localizada e uma foto da escola.

[14] Maiores informações sobre a realidade em que a escola está inserida no Apêndice A, na Análise do Projeto Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis.

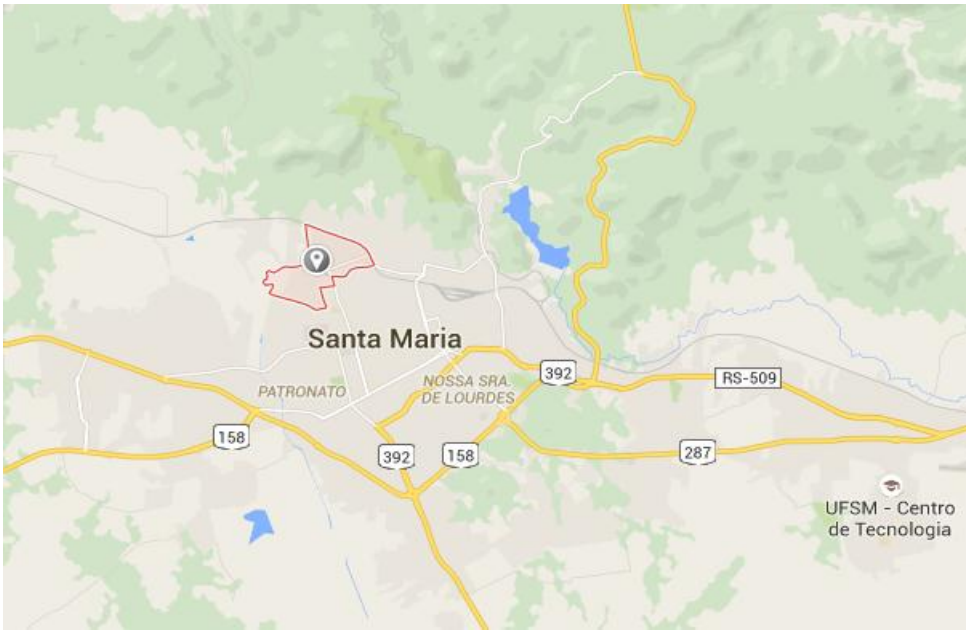


Figura 2 – Localização do bairro Salgado Filho na cidade de Santa Maria – RS, local em que a escola que foi desenvolvida a pesquisa está inserida

Fonte: https: //www.google.com.br/maps.

Figura 3 – Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis onde foi desenvolvida a pesquisa

3.5.2 O processo para obtenção do tema gerador

O processo de investigação do tema gerador aconteceu no segundo semestre de 2013, na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física D do curso de Licenciatura em Física

da UFSM, onde a pesquisadora estava cursando a disciplina. No decorrer das discussões, foi proposto que os estudantes realizassem o processo de investigação da realidade, na busca de um tema gerador, em uma escola pública de ensino médio de Santa Maria, através dos 3MP como estruturantes de currículos. Para obtenção do tema, utilizou-se o primeiro momento pedagógico, ou seja, o ER.

O objetivo deste momento é de relatar como emergiu o tema gerador. Para que isso fosse possível, primeiramente, procurou-se fazer uma descrição e caracterização da realidade onde a escola estava inserida, na medida em que, com o estudo dessa realidade, se pudesse obter uma temática significativa para orientar a construção de um projeto de ensino/aprendizagem via Abordagem Temática.

Dentre os aportes teóricos utilizados para a elaboração de um dossiê, destaca-se o Caderno de Formação 01 (SÃO PAULO, 1990). Com base nesse documento, quatro questões orientaram a coleta de dados no intuito de perceber o que seria significativo e o que caracterizaria a comunidade. São elas:

> - O quê? - em relação à comunidade escolar: Interesses, expectativas, relações com a comunidade, aspectos organizacionais, aspectos pedagógicos, lideranças, valores/religião, cultura/arte - relação com a comunidade local, urbanização, interesses, expectativas, relações com a escola, visão que a comunidade tem da escola quanto a aspectos pedagógicos, físicos e recursos humanos, habitação (características), população. [...] (Ibid., p. 32 e 33).
>
> - Com quem? Comunidade escolar, comunidade local, outras fontes: Administração Regional, NAE, museus, bibliotecas, núcleos regionais de planejamento, IBGE, movimentos sociais, etc. (Ibid. p. 34 e 35).
>
> - Como? Problematizando através de: entrevistas, questionários, conversas informais, documentos, vídeos, fotografias, etc. (Ibid., p. 35).
>
> - Quem? A escola realiza este estudo preliminar com a assessoria do NAE[15] (Ibid., p. 35).

Para obter respostas às questões referidas, fez-se necessária a comunicação com a prefeitura do município, através de entrevistas semiestruturadas com profissionais responsáveis pela infraestrutura dos bairros. Realizou-se também uma análise documental do Projeto Pedagógico da escola (Apêndice A), pesquisas em jornais locais, visitas ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), posto de saúde do bairro e posto da brigada militar. Para a validação da temática específica, foram necessárias observações de campo (LUDKE, 2012), do tipo participante como observador, entrevistas semiestruturadas e

[15] NAE – Núcleo de Ação Educativa, onde os educadores encontravam todo apoio dos especialistas, pesquisadores.

conversas informais com educandos, educadores, equipe diretiva e pessoas da comunidade local.

As entrevistas semiestruturadas (Apêndice B) tiveram como objetivo obter indícios, relevâncias, valores, percepções que pudessem proporcionar uma melhor compreensão da temática no contexto estudado. Identificaram-se, com essas entrevistas, contradições sociais, ou melhor, situações significativas para a comunidade em questão. Ferramentas adicionais como notas de campo e conversas informais também enriqueceram a análise deste *corpus*.

Dentre os indicadores que orientaram essa análise e discussão dos dados, com vistas ao levantamento das situações significativas e chegada ao tema gerador estão: a inter-relação dos dados coletados com foco nas situações que representem o cotidiano da comunidade pesquisada, a consideração da frequência com que os dados apareceram e a consideração da não frequência quando indicador de contradições (SÃO PAULO, 1990; TORRES; O'CADIZ; WONG, 2002; MUENCHEN, 2010).

Ao final deste processo, com o somatório de registro de dados, informações e impressões registradas compondo o dossiê, os educadores participantes do processo formativo elaboraram um instrumento e confirmaram a relevância do tema junto às turmas de educandos. Mais informações sobre o processo de obtenção do tema gerador encontram-se no item 4.1 (p. 61).

3.5.3 O processo formativo com vistas à Abordagem Temática

O processo formativo - curso de formação -, realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis e registrado como projeto de extensão no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências Naturais e Exatas sob o número 037406, teve início no dia 25 de abril de 2014 e encerrou em 16 de dezembro do mesmo ano, com carga horária presencial semanal de 2 horas e um total de 72 horas[16], no turno da noite, sendo oferecido aos educadores da área de Ciências Naturais[17] (Física, Química e Biologia).

---

[16] Essa carga horária foi estipulada não levando em conta - os estudos individuais, a organização e participação da comissão de políticas públicas, a organização da estrutura escolar nos momentos coletivos – dos educadores, pois os mesmos participaram de forma integral durante todo o processo.

[17] Em um primeiro momento, o convite seria feito apenas ao educador de física, mas com os referenciais balizadores desta dissertação, estendeu-se o convite para as ciências naturais (Física, Química e Biologia). Tem-se consciência da importância das outras áreas do conhecimento para um trabalho coletivo e interdisciplinar, mas, com a estrutura escolar encontrada na escola em que o projeto foi desenvolvido, um

Participaram do curso três educadores, sendo que os encontros ocorreram no turno da noite, pois, na escola, o ensino médio é ofertado apenas nesse turno. Torna-se importante destacar que, em outros horários, os educadores não estão disponíveis, pois trabalham em mais de uma escola, ou os horários de todos não coincidem.

Admite-se que é necessário identificar o perfil do educador que se pretende formar. Assim, os educadores inseridos na presente pesquisa são identificados como: Educador A, Educador B e Educador C. O perfil de cada um encontra-se no quadro 1 abaixo:

	Curso de Graduação	Anos que leciona	Horas-aulas ministradas por semana	Participação em formação continuada
Educador A[18]	Matemática	10 anos	40 horas-aula	Sim
Educador B	Biologia	20 anos	30 horas-aula	Não
Educador C	Química	6 anos	38 horas-aula	Sim

Quadro 1 – Caracterização dos educadores

Os educadores da escola participaram do processo formativo de forma voluntária. Participaram de forma efetiva durante todo o processo teórico e prático da formação docente, desde o planejamento até o acompanhamento da aplicabilidade dos conhecimentos formados, reconhecendo-se como membros integrantes do projeto.

A contribuição da coordenadora pedagógica para que esse processo acontecesse é de suma importância, pois esteve sempre disponível para disponibilizar horários – na medida do possível – para os encontros, visto que, conforme já destacado, os educadores não se colocaram à disposição em outro horário, teria que ser após as reuniões pedagógicas e em outro momento da semana em que os três educadores tinham horários livres coincidentes.

Durante os encontros, os educadores participavam das discussões, na perspectiva de compreender a nova proposta que lhes estava sendo problematizada e apresentada e que exigia a sua participação na construção.

---

trabalho com todas as áreas do conhecimento não seria possível, pois precisaria de um tempo em comum para os encontros e planejamentos.

[18] Este educador tem sua formação no curso de Licenciatura em Matemática, participou de uma especialização em Física e Matemática e, atualmente, ministra aulas de Física.

A estrutura do curso (Apêndice C), sua construção e suas atividades foram desenvolvidas a partir da dinâmica dos 3MP. A dinâmica dos 3MP é composta de três momentos: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Encontra-se, a seguir, o desdobramento de cada momento pedagógico:

- Problematização Inicial

Na PI (Apêndice D), foi realizada uma problematização, em seguida, foram realizadas leituras de trechos do capítulo 1 do livro "Ensino de Ciências: fundamentos e métodos" de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), e, após cada trecho lido, foram levantadas problematizações para que os professores colocassem quais suas concepções de currículo, AT, interdisciplinaridade. Para uma análise mais complexa, foram realizadas gravações durante todo o encontro.

No final do encontro, foi entregue um questionário (Apêndice E) para os educadores responderem, com o objetivo de conhecer um pouco da prática pedagógica deles.

Com este momento, objetivou-se a exposição dos educadores sobre suas opiniões e dúvidas, para que, a partir disso, fosse possível, no coletivo e no decorrer do curso, construir novos conhecimentos.

- Organização do Conhecimento

No segundo momento, foram realizados aproximadamente vinte e três encontros[19]. Neste momento, foram discutidos conhecimentos necessários para a compreensão das questões da PI (Apêndice D). Os textos tiveram por base a ATF, 3MP como estruturantes de currículos, o enfoque CTS, a interdisciplinaridade, o currículo. Em cada encontro, foi discutido um texto, sempre com dinâmicas diferentes e o diálogo sempre estava presente.

Logo após, foi apresentado e problematizado o dossiê, para que os educadores levassem os dados do ER[20] para serem problematizados com os educandos e, assim, por meio do diálogo, investigar se o tema gerador emergente era significativo ou não. Para isso, os educadores construíram coletivamente um questionário[21] (Apêndice F) e entregaram aos

---

[19] Os títulos e autores dos textos trabalhados encontram-se no Apêndice C, na estrutura do Curso de Formação.

[20] Torna-se importante salientar que o Estudo da Realidade Local foi realizado pelas pesquisadoras no 2º semestre de 2013, então, foi apresentado o dossiê para os educadores no processo formativo, já com o tema gerador "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?". Após a apresentação do dossiê, o tema gerador foi problematizado com os educandos em conjunto com os educadores. Inicialmente, pensava-se neste tema por ser de grande relevância para a área ciências naturais, especialmente Física, mas, de acordo com os referenciais adotados, apenas a física não contribuiria na compreensão do tema. Então, fez-se contato com os educadores de Biologia e Química, participantes do processo formativo. No entanto, salienta-se da importância das outras áreas do conhecimento neste processo.

[21] Adaptação do Círculo de Investigação Temática.

educandos para que eles respondessem. Em seguida, dialogaram sobre cada questão contida no questionário e optaram também por gravações dos diálogos gerados por esse instrumento.

Então, com o tema gerador definido coletivamente, através do processo de descodificação[22], foi realizada a reorganização curricular, na qual os educadores elaboraram o planejamento coletivo e interdisciplinar, definindo, assim, quais conhecimentos serão necessários para a compreensão do tema gerador. Após esse momento coletivo, passa-se para a próxima etapa.

- Aplicação do Conhecimento

Neste momento, com o projeto interdisciplinar definido, os docentes implementaram as aulas dos projetos de ensino/aprendizagem (Apêndice G), segundo a dinâmica dos 3MP[23]. É neste momento que ocorreu também a avaliação de todo o processo desenvolvido.

3.5.3.1 A análise de dados

Na análise dos dados coletados durante a segunda fase do plano de investigação - O Processo Formativo com vistas à AT, os instrumentos utilizados foram: questionário referente ao primeiro encontro com educadores (Apêndice E), diários da pesquisadora, gravações dos encontros – do processo formativo, projetos de Ensino/Aprendizagem (Apêndice G), diários dos educadores, entrevista com os educadores (Apêndice H), entrevista com os educandos (Apêndice I).

---

[22] Segundo Freire (2013a), o processo de descodificação é uma análise crítica de uma situação codificada. Tal processo levará o reconhecimento do sujeito no objeto, ou seja, fará com que o sujeito perceba a sua situação existencial concreta e a sua historicidade. O universo que antes era fechado, agora vai se abrindo a uma nova realidade. “Este movimento de ida e volta, do abstrato ao concreto, que se dá na análise de uma situação codificada, se bem feita a descodificação, conduz à superação da abstração com a percepção crítica do concreto, já agora não mais realidade espessa e pouco vislumbrada” (p. 135).

[23] Problematização Inicial (PI): momento inicial onde o professor apresenta situações reais que os alunos vivenciam e eles são desafiados a expor o que pensam sobre o assunto. O educador, com a função coordenadora, irá concentrar-se mais em questionar e problematizar esse conhecimento, fomentando discussões e lançando dúvidas sobre o assunto, do que em responder ou fornecer explicações. Busca-se que o estudante sinta que são necessários novos conhecimentos, que ele não possui, para se obter respostas para a problematização. Na OC, são trabalhados os conteúdos necessários para a compreensão dos temas e dos problemas levantados na PI. Os conteúdos são discutidos sempre de forma que o educando possa articular a conceituação científica com o tema gerador. Na AC, terceiro momento, é abordado sistematicamente o conhecimento incorporado pelo educando e em que são analisadas e interpretadas as situações iniciais que determinaram seu estudo e outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011; MUENCHEN, 2010).

Destaca-se que as manifestações dos educandos e dos educadores, incluídas na análise dos resultados, não apresentam a identificação dos sujeitos, sendo eles nomeados como: Educador A, Educador B, Educador C e Educando 1, Educando 2 e assim sucessivamente. Em algumas expressões apresentadas nas entrevistas, os educadores evidenciam o nome dos educandos, contudo, estes foram alterados por nomes figurados. Torna-se relevante constar que participaram da entrevista os três educadores do processo formativo e oito[24] educandos.

Utilizou-se da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES e GALIAZZI, 2011) para a análise dos dados e informações que resultaram da pesquisa. Esta metodologia é uma abordagem que analisa os dados que percorre, de duas formas, na pesquisa qualitativa: análise do conteúdo e análise de discurso.

A ATD aparece como um processo de análise de dados das pesquisas qualitativas, onde se pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que se investiga de forma criteriosa (MORAES, 2003). Para o autor, a ATD organiza-se em quatro pontos centrais,

> 1. Desmontagem dos textos: também denominado de processo de **unitarização**, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados. 2. Estabelecimento de relações: processo denominado de **categorização**, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias. 3. Captando o novo emergente: a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O **metatexto** resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores. O texto segue focalizando o ciclo como um todo, aproximando-o de sistemas complexos e auto-organizados: 4. Um processo **auto-organizado**: o ciclo de análise descrito, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo constitui um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões. Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos. Mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência do novo possa concretizar-se (MORAES, p. 191-192, 2003 grifo nosso).

Portanto, optou-se pela ATD, uma vez que os textos que compõem o *corpus* foram obtidos a partir de diários, entrevistas, questionários e, dessa maneira, esta metodologia torna-se condizente com a natureza dos dados e objetivos da pesquisa. Assim, com esse processo auto-organizado, a ATD indica dimensões para a emergência do novo. Com isso, apresentam-se, no próximo capítulo, os resultados obtidos a partir da ATD realizada.

---

[24] A turma que foi implementado o projeto de ensino/aprendizagem, era composta de 12 educandos do segundo ano do Ensino Médio, porém, oito se propuseram a realizá-la.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos com os procedimentos realizados neste trabalho. Para melhor compreensão e na tentativa de responder ao problema e objetivos da pesquisa, dividiu-se a análise em dois momentos:

4.1) Tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?": envolve a análise do dossiê construído a partir do ER.

4.2) Formação docente realizada, implementação dos projetos de ensino/aprendizagem e suas repercussões: envolve a análise do processo formativo, construção da temática e implementação da mesma.

4.1 Tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?"

O material coletado (análise documental realizado pela pesquisadora do Projeto Pedagógico da escola (Apêndice A); pesquisas em jornais locais; conversas informais: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), posto de saúde, prefeitura, Instituto de planejamento da cidade e brigada militar; entrevista com educandos, educadores, equipe diretiva, e comunidade local (Apêndice B); questionário elaborado pelos educadores (Apêndice F)) foi organizado e registrado na forma de um dossiê. Durante o processo de análise das informações obtidas no ER, problematizaram-se as possíveis situações significativas da comunidade com o intuito de sintetizá-las.

A análise documental do Projeto Pedagógico (PP) da escola (Apêndice A) permitiu uma primeira caracterização da realidade dos estudantes, onde foi possível constatar uma baixa autoestima e pouca perspectiva para o futuro, como mostram, no PP, os desafios da escola ao referir-se aos educandos:

> - número elevado de repetência ocasionado pelo excesso de faltas, falta de interesse do aluno e falta de acompanhamento da família; - grande número de evasão; - dificuldades na aprendizagem como interpretar textos, expressar-se com clareza; - alunos que abandonam a escola pela necessidade de trabalhar; - banalização de atitudes violentas (PROJETO PEDAGÓGICO, 2007, p. 8).

Alguns itens do PP mostram que a “transmissão” do conhecimento por parte da equipe docente não torna os conteúdos significativos para os educandos, o que, dentre outros fatores, muitas vezes, ocasiona a evasão. Sendo assim, concordamos com Muenchen (2006), que, para isso, ocorrer torna-se necessário vincular o “mundo da escola” com o “mundo de vida”.

Já nos dados obtidos nas pesquisas de consulta aos jornais locais, grande parte das reportagens evidenciavam a violência, o tráfico de drogas e o descaso com o Arroio Cadena.

Na entrevista (Apêndice B) com os educandos, constatou-se que a maioria deles não trabalha. Estudam à noite, pois não tem ensino médio durante o dia e não têm expectativa de passar no vestibular ou programas de avaliações seriadas, querem terminar o ensino médio e trabalhar. É fundamental ressaltar que, muitas vezes, essa falta de expectativa e esperança pode estar possivelmente associada ao currículo da própria escola. Defende-se que o currículo de cada escola deve partir das possibilidades e interesses/anseios da comunidade em que a escola está inserida. Constata-se que a escola - o currículo, não se preocupa em problematizar essas situações que levam o educando a não ter expectativa para um futuro melhor[25].

Tratando-se do currículo escolar

> [...] a principal função do currículo é desocultar a ideologia dominante [...] propostas concretas sobre como trabalhar com os objetos do conhecimento reconstruindo-os numa perspectiva crítica, a partir da cultura do aluno, como expressão de classe social [...] (FREIRE e SHOR, p. 7, 1986).

Este cenário torna-se significativo, pois a conformidade com a situação que estes educandos encontram-se é preocupante e causa inquietações.

Ademais, a maioria dos educandos entrevistados relata o problema da violência, querem mais policiais nas ruas. Existe tráfico de drogas e reclamam que o posto de saúde recebe poucos recursos e que o laboratório da escola está precário. Também reclamam do descaso com o Arroio Cadena, como apontam as seguintes manifestações:

> [...] O abandono com o rio Cadena (Educando 1).

> [...] No verão, o cheiro e os mosquitos que vêm do Cadena são insuportáveis (Educando 2).

Eles também relatam que se pudessem mudariam de bairro, por todos os motivos citados acima.

---

[25] Destaca-se que não se compreende aqui a perspectiva de futuro melhor como existente apenas com o ingresso na universidade ou com a formação de nível superior.

Nos seus momentos vagos, eles preferem atividades “leves” como, por exemplo: ler, passear, navegar na internet, arrumar a casa, praticar esportes. Alguns relataram que gostam de ir ao Guarani[26].

É importante ressaltar, porém, que o estudo da realidade não se limita à simples coleta de dados, mas deve, acima de tudo, perceber como o educando sente sua própria realidade, superando a simples constatação dos fatos.

Para Freire (2013a), a investigação e o desvelamento da realidade demandam a participação de quem dela faz parte e de suas interpretações em relação aos que vivem.

> É preciso que nos convençamos de que as aspirações, os motivos, as finalidades que se encontram implicados na temática significativa são aspirações, finalidades, motivos humanos [...] Captá-los e entendê-los é entender os homens que os encarnam e a realidade a eles referida. Mas, precisamente porque não é possível entendê-los fora dos homens, é preciso que estes também os entendam (FREIRE, 2013a, p. 138).

Na entrevista (Apêndice B) e nas conversas informais com a equipe diretiva e com os pais dos educandos, percebeu-se uma consonância com tudo que já foi citado, os problemas como drogas, violência e Cadena abandonado.

Na entrevista (Apêndice B) com a comunidade local, as principais reclamações da comunidade foram: inundação durante as chuvas, falta de segurança, drogas, alagamento nas ruas, Cadena abandonado, falta de sinalização nas ruas, como mostram as manifestações a seguir:

> [...] Não há escoamento suficiente nos dias de chuva (Comerciante 1).
>
> [...] Falta de segurança, muita droga na comunidade, alagamento nas ruas (Comerciante 2).
>
> [...] O Cadena está abandonado (Morador 1).
>
> [...] Os próprios moradores do bairro e que vivem no lado do Cadena jogam lixo lá (Morador 2).
>
> [...] Inundação durante as chuvas, entope o Arroio (Comerciante 2).

O Cadena é um grande problema para essas pessoas, pois relatam que, em vários trechos, onde se encontra o Arroio existe muito lixo, cheiro muito forte, moscas e ratos.

---

[26] Complexo Esportivo Guarani - neste complexo, desenvolvem-se atividades esportivas como: escolinhas de futsal, ginástica comunitária, ginástica para terceira idade, musculação, caminhadas, torneios de futebol amador. O complexo conta com 01 quadra poliesportiva, 01 pista de caminhada de aproximadamente 300m e um campo de futebol 11 (Fonte: Secretaria de Município de Esporte e Lazer – Prefeitura de Santa Maria).

Com base nas conversas informais e entrevistas, o transporte não é encarado como um problema, a maioria sabe os horários dos ônibus ou tem veículo próprio. A ronda da Brigada Militar é feita em viaturas, e é frequente. Nos horários livres, essas pessoas relatam que preferem dormir e descansar, visitar parentes. Nas suas falas também se percebeu que não querem investir neste bairro, pois pretendem algum dia sair dele.

Durante as entrevistas com os educadores, pais, educandos e comunidade local, compreendeu-se que a violência, o tráfico de drogas e o descaso com o Arroio Cadena foram as falas mais frequentes.

Segundo Muenchen e Delizoicov (2012), o momento inicial entre escola/comunidade/ educadores/educandos tem como objetivo principal chegar à concepção individual e coletiva dos problemas que a comunidade enfrenta.

Portanto, a partir de cada fala, foi possível selecionar temáticas concretas que possibilitaram o resgate histórico e dialético dos conflitos e problemas vivenciados pela comunidade. Com o levantamento dos dados da realidade local, realizou-se o processo de categorização[27] e discussões sobre as principais contradições, sendo que o tema de maior relevância foi: *"Arroio Cadena: Cartão postal de Santa Maria?"*.

Torna-se importante salientar que dentre os indicadores para orientar a análise e a discussão dos dados com vistas ao levantamento de situações significativa, encontra-se a escolha de situações que possibilitam explicações pelas diversas áreas do conhecimento, ou seja, de natureza interdisciplinar (SAMPAIO; QUADRADO; PIMENTEL, 1994, p. 75). Assim, admite-se que a escolha das situações, possíveis temas esteve sim, em um primeiro momento, voltada para a indagação sobre como a Física poderia contribuir nesse processo e, posteriormente, na proposição do processo formativo, nas demais áreas das Ciências Naturais. No entanto, salienta-se a importância das outras áreas do conhecimento neste processo.

Destaca-se que, no decorrer do processo formativo, os educadores elaboraram um instrumento e verificaram a relevância do tema junto às turmas de educandos. Como resultados desse processo, com a utilização do questionário (Apêndice F), pode-se perceber um interesse por parte dos educandos quando lhes é proposto se seria relevante estudar um tema como o Arroio Cadena:

---

[27] Esse processo aconteceu juntamente com os colegas e a professora da disciplina de Instrumentação. Como já comentado, no processo formativo foi apresentado o dossiê para os educadores e eles construíram um questionário (em Apêndice F) para confirmar a relevância do tema junto aos educandos. Assim, dialogaram com os educandos em busca de respostas se o tema era significativo, ou seja, ocorreu uma adaptação do círculo de Investigação Temática (FREIRE, 2013a).

> Sim, porque poderíamos ajudar de alguma maneira (Educando 1).
>
> Sim, porque ele é o mais importante curso d´água da cidade (Educando 2).
>
> Sim, por causa da sua poluição (Educando 3).
>
> Sim, porque moro perto (Educando 4).
>
> Sim, pois faz parte do nosso bairro (Educando 5).
>
> Sim, porque as pessoas têm que se conscientizar e parar de jogar lixo e melhorar a comunidade (Educando 6).

Essas manifestações mostram certo descontentamento com o real estado que se encontra o Arroio Cadena e ainda enfatizam que a solução para a poluição do Cadena está no próprio bairro, mostrando a visão acrítica que se encontra esses educandos. Posteriormente, foi questionado se os estudantes achavam o Cadena importante. A seguir, apresentam-se manifestações a essa pergunta:

> Não, porque tem muita sujeira, lixo, cheira mal (Educando 12).
>
> Não, por ser muito poluído (Educando 15).
>
> Não, porque é um lixão (Educando 17).

De imediato, essas falas demonstram algumas contradições, primeiramente, porque os educandos mostram um descontentamento com a atual situação, porém, percebe-se uma preocupação, faz parte da vida deles. Nas últimas falas, foi possível perceber que o Cadena, para eles, não é importante, pois, só traz aborrecimentos:

> [...] se ele fosse cuidado seria importante, mas como ele está, só traz problemas (Educando 4).

Uma fala como esta, assim como as anteriores, mostra limites na compreensão da temática. Para Freire,

> O fato de que indivíduos de uma área não captem um tema gerador, só aparentemente oculto ou o fato de captá-lo de forma distorcida, pode significar, já, a existência de uma “situação-limite” de opressão em que os homens se encontram mais imersos que emersos (FREIRE, 2013a, p. 132).

Dessa forma, o mundo da vida, os problemas e as contradições manifestos nas diversas falas passam a ser o ponto de partida para a construção de uma programação curricular crítica

que busca a compreensão da realidade. Após o ER, as próximas etapas foram realizadas no segundo e terceiro momentos pedagógicos. O segundo e terceiro momentos são apresentados e discutidos no próximo item, ou seja, a partir dos resultados do processo formativo, da implementação das aulas e avaliação de todo o processo.

4.2 Formação docente realizada, implementação dos projetos de ensino/aprendizagem e suas repercussões

A partir dos dados elencados durante as discussões do processo formativo até a implementação dos projetos de ensino/aprendizagem, pode-se fazer uma análise dos dados, como destacado anteriormente. Com a seleção dos dados mais relevantes à pesquisa pode-se, através da ATD, identificar duas grandes categorias: a) Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT; b) Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT, conforme se apresenta a seguir.

4.2.1 Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT

Desta categoria, que engloba as possibilidades vivenciadas, emergiram três novas subcategorias e que serão aprofundadas na sequência: O Trabalho Interdisciplinar e Coletivo em seus diferentes níveis; O Processo Formativo: Contribuições na caminhada profissional dos Educadores e Tema emergente da realidade: o despertar para uma cultura de participação.

4.2.1.1 O Trabalho Interdisciplinar e Coletivo em seus diferentes níveis

Nas entrevistas realizadas com os educadores (Apêndice H) e educandos (Apêndice I) e diários dos educadores e pesquisadora, o trabalho coletivo aparece em seus diferentes níveis, tanto na sala de aula, quanto nas relações com os educadores, educandos e comunidade escolar e local.

Esta subcategoria emergiu desde os primeiros encontros com os educadores, quando eles expressavam a importância de um trabalho coletivo e interdisciplinar, mesmo nenhum deles ter trabalhado nesta perspectiva e, ainda, sentiam-se inseguros. As manifestações a seguir representam transcrições das gravações realizadas durante as discussões do processo formativo:

> Eu não sei se isso vai dar certo aqui na escola, a interdisciplinaridade no meu ponto de vista exige muito trabalho e ainda mais no ensino médio (Educador A).
>
> Acho que é "bem" importante para o aluno integrar os conteúdos, mas não sei bem como trabalhar assim, muitas vezes fizemos isso em sala de aula, porque teu aluno questiona coisas das outras matérias, dai o teu colega poderia ajudar nesse sentido (Educador B).
>
> Quando abrimos discussões sobre todos os assuntos, percebemos as discussões "num lado" mais social, também é abrir os horizontes para dar ideias, para que os alunos possam colocar aquelas ideias, mesmo estando certo ou errado, dar sua opinião, se posicionar e a interdisciplinaridade deve ajudar e muito (Educador C).

Constata-se que os educadores têm a percepção da importância que o trabalho interdisciplinar tem para que o educando possa estabelecer relações entre as disciplinas e ainda discutir problemas sociais mais amplos. Como afirma Auler (2007a), o trabalho com temas encaminha a perspectiva interdisciplinar, levando em conta a complexidade que estes temas remetem.

Também o medo e a insegurança aparecem, pois a interdisciplinaridade, muitas vezes, provoca essas atitudes, pois trata-se de um desafio para os educadores (JAPIASSU, 2006). Pernambuco (1994, p. 117) afirma que a interdisciplinaridade proporciona "um processo interno de organização que tende a quebrar com os padrões tradicionais de validade científica".

Nas próximas manifestações, destacam-se as concepções sobre interdisciplinaridade dos educadores, oriundas da entrevista realizada após a implementação dos projetos de ensino/aprendizagem, ou seja, após a reorientação curricular:

> [...] pude perceber uma interação entre as atividades executadas com os alunos, ou seja, muitas **atividades complementavam ou auxiliavam na atividade desenvolvida na outra disciplina**. Acredito, que isso contribui para que nossos alunos conseguissem fazer uma relação entre as disciplinas, ou seja, conseguiram perceber a conexão que existe entre estas áreas e o resultado mais importante, foi ver nossos alunos apresentando os trabalhos desenvolvidos em sala de aula, durante a mostra, utilizando os conceitos compreendidos durante as atividades, isso me deixou muito feliz e orgulhosa de cada um deles (Educador B – grifo nosso).
>
> A importância é entender como o Arroio Cadena, ele sofre influência de muitas variáveis e varias áreas do conhecimento tem que agir sobre ele para melhor

> entender a sua situação e os conceitos estudados e podemos trabalhar a política que está por trás (Educador C).

De acordo com o Caderno de Formação 01 do Movimento de Reorientação Curricular do Município de São Paulo (SÃO PAULO, 1990), o trabalho interdisciplinar abre possibilidades de um maior entendimento da realidade local, num contexto social mais amplo. Essa interdisciplinaridade propõe expandir os horizontes, por perpassar por essas problemáticas locais mais amplas até então despercebidas pela comunidade, como no tema emergente Arroio Cadena. Ainda, segundo esses documentos, a organização pedagógica deixa de ser um conjunto de falas/disciplinas isoladas para ser um conjunto de falas/disciplinas em torno de objetivos comuns.

O trabalho coletivo e interdisciplinar é um processo. A possibilidade de outras áreas do conhecimento contribuírem emergiu no decorrer das implementações, como a disciplina de educação artística que, com o convite dos educadores participantes do projeto, envolveu-se construindo com os educandos uma maquete intitulada "O Cadena que Temos X O Cadena que Queremos". Essa maquete tinha como objetivo problematizar as relações do consumo do lixo e ainda levar os educandos a imaginar como seria o Cadena despoluído.

> [...] os educandos estão construindo a maquete, no lado do Cadena atual, colocam objetos que eles mesmos veem quando passam ali na ponte, até o "morrinho" de lixo, que tem na proximidade da escola, eles estão colocando, televisões, sofás, toco de cigarro, até bolsas [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 28/11/14).

Para Auler (2007a), o trabalho com temas/problemas reais é marcado pela complexidade. O viés unicamente disciplinar não abrange essa complexidade e globalidade, considera-se não abarcável, inclusive, pelos conhecimentos das ciências naturais. Para uma compreensão mais crítica das demandas vividas, outras áreas do conhecimento precisam incluir-se.

Atrelado ao trabalho interdisciplinar, o trabalho coletivo aparece em um sentido mais amplo – não restrito a participação dos educadores –, mas um trabalho em conjunto com a comunidade escolar e local. Principalmente os educandos sentiram-se valorizados e foi possível perceber um incentivo grande vindo destes:

> [...] a participação dos alunos, professores e da comunidade e o desempenho de todos, meus colegas estavam sempre falando do projeto Cadena. [...] A importância é todo mundo se reunir, fazer um trabalho bom que a comunidade também participe do trabalho (Educando 1).

> [...] o que pareceu foi assim, um envolvimento muito maior da turma inteira e dos professores e toda escola com o projeto porque antes, eu acredito assim, antes

> ninguém “tava dando bola” para as matérias química, física e biologia. Acredito que para as outras também não, mas a partir do momento que entrou o projeto todo mundo começou [...] (Educando 3).

Ainda na fala de um dos educadores em formação, representativa do conjunto, atenta para o fato do trabalho coletivo influenciar os educandos:

> Achei muito interessante essa participação dos pais na exposição do projeto, e também quando foram na câmara na comissão, gente da comunidade também, esse tipo de trabalho incentiva o aluno, por exemplo, o aluno João fazia muito tempo que não se dedicava a alguma atividade aqui na escola[...] (Educador C).

Segundo Pernambuco (1994), para que uma gestão democrática permeie na escola, deve-se estar sempre acompanhada do trabalho coletivo que conta com a participação dos diversos segmentos da escola e da comunidade local também.

O trabalho coletivo é fundamental nas ações pedagógicas, pois abre espaço para a participação de diversas instâncias ligadas direta ou indiretamente a escola, mas pede em troca a corresponsabilidade no planejamento, na execução, no registro e na avaliação do processo, tendo como pano de fundo a ação-reflexão-ação (SÃO PAULO, 1990).

Corroborando com isso, Torres (2010) sinaliza que, na visão da educação ambiental articulada a perspectiva freireana, o trabalho coletivo estimula a participação e a construção de direções sociais sustentáveis e aponta para a necessidade de uma gestão democrática voltada ao pensamento crítico e transformador.

Dessa forma, a escola tornou-se uma aliada nesse processo, pois como os encontros aconteciam nela, as pesquisadoras estavam sempre inseridas no seu cotidiano, e com o engajamento dos educadores e as demandas do processo formativo, o projeto foi ganhando repercussão. Esse aspecto é apresentado no diário da pesquisadora:

> Como é de costume, na quarta-feira, temos na escola a reunião pedagógica, e nessa reunião especialmente a coordenadora pedagógica solicitou-me para “contar” o que estava sendo feito no processo formativo [...] expliquei quais os objetivos da nossa proposta e então solicitei para que os participantes do processo formativo apresentassem o que estava sendo feito. Os professores relataram para seus colegas a experiência desse trabalho que para eles: “é um trabalho diferenciado e complexo” (Fala do Educador C), e ainda complementaram afirmando que o trabalho com temas: “envolve muita dedicação e as aulas estão ficando cada vez mais interessantes” (Fala do Educador B). A Professora de Física preferiu não manifestar-se [...] Outro ponto importante foi no final da reunião, no qual a coordenadora nos pediu para que em todas as reuniões nós comentássemos o que estava sendo feito e ainda colocou que a escola estava à disposição para ajudar [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 26/09/2014).

Nesta perspectiva de trabalho assumida, a escola torna-se o lugar privilegiado na formação do educador, reconhecendo as especificidade e as demandas, as limitações e os

meios apresentados pela rotina escolar. A escola, como espaço de ações pedagógicas, permite ao educador tematizar sua própria prática, reorganizando os conceitos e refletindo criticamente a respeito deles, respeitando e validando os saberes coletivos.

Durante a implementação dos projetos de ensino/aprendizagem, foram realizados três momentos coletivos (Apêndice G). Nestes momentos, pode-se perceber um entrosamento por parte dos educadores:

> [...] principalmente nos momentos em conjunto, percebi uma maior motivação nossa e dos alunos, é bom tu planejar e estar juntos nesse momento [...] (Educador B).

Destacam-se, nestes momentos coletivos, aspectos relativos à alteração da organização escolar, sendo que neles, a escola, em um trabalho coletivo, mobilizou-se para uma maior participação e integração da comunidade escolar e local. Iniciativas e ações coletivas como estas mostram a importância do trabalho coletivo no cotidiano escolar.

No primeiro momento (Apêndice G), foi realizado o estudo de campo, no qual os educadores B e C procuraram problematizar alguns aspectos referentes aos seus projetos de ensino/aprendizagem, como é enfatizado no diário da pesquisadora:

> [...] educador B problematizou sobre os tipos de vegetação que estavam sendo vistas no Cadena [...] o educador C argumentou sobre o lixo encontrado e de onde vem esse lixo, e eu ainda questionei sobre as pessoas que moravam ali nas margens do Cadena [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 08/10/2014).

Já no segundo momento coletivo (Apêndice G), fez-se contato com um analista ambiental da FEPAM e toda comunidade escolar participou e mobilizou-se. Este encontro foi pautado pelo diálogo, pela problematização, como é enfatizado na próxima manifestação:

> Foi importante a ajuda de todos, ter vindo gente como o “cara” da FEPAM falar das nascentes e que tem uma saída pro Cadena e ainda escutar a gente [...] (Educando 8).

No terceiro momento coletivo do projeto (Apêndice G), foi construída uma mostra de todo material confeccionado durante o mesmo. Os educandos elaboraram um convite e distribuíram para seus familiares e comunidade escolar e local. Durante a organização da mostra, percebeu-se um engajamento dos educadores, educandos e comunidade escolar para receber a comunidade local neste evento. A descrição a seguir enfatiza esse aspecto:

> Ficamos a semana toda envolvidos na mostra, os alunos, professores e equipe diretiva estão ansiosos para esse acontecimento. Os alunos confeccionaram o convite e mandei revelar no tamanho de uma fotografia, todos gostaram. **Percebi a importância de estarem todos juntos – equipe diretiva, professores e alunos – pois o trabalho ganha força**, os alunos muitas vezes ditos “desinteressados” estão

> sempre conosco e de mais o tempo todo (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 03/12/2014 – grifo nosso).

Percebe-se que o processo coletivo e interdisciplinar apresenta possibilidades de superação da educação vigente - individualista e fragmentada - e caminhos para a ação educativa mais humanizadora. No início do processo formativo, os educadores sentiam-se inseguros com o resultado do trabalho coletivo e interdisciplinar, mas, no decorrer das implementações, conforme analisado acima, essa insegurança foi dando espaço para a segurança e esperança.

Esse trabalho democrático que ocorreu na escola mostrou que os homens educam-se no coletivo, nas palavras de Freire (p. 81, 2013a): "Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem do mundo, com o mundo e com os outros. Busca esperançosa também".

Ainda, para Freire, esse movimento coletivo opõe-se à visão bancária de educação, pois entende-se que o conhecimento – o saber – deve ser construído nesse coletivo, nesse processo de busca. Em seus diários, os educadores revelam essas percepções:

> O aluno Mario contou, que quando houve a desapropriação das casas no lugar onde fizemos a coleta, as pessoas ligadas à prefeitura comentaram com o pessoal do bairro que eles pretendiam canalizar o Cadena naquela região e construir uma estrada e uma praça no local, na hora pensei em conversar com os colegas sobre essa informação para pesquisarmos sobre isso, pois nós não temos conhecimento disso [...] estou satisfeita com a participação dos alunos, deixo eles falarem sobre suas experiências, pois sempre tem algo interessante e eles estão levando a sério [...] (Educador B, Diário de aula, 12/11/2014).

> Durante as problematizações, projetamos algumas fotos, no qual em uma mostrava uma casa sendo levada pelo Cadena e, em outra, aparece uma casa que está sofrendo pelo desmoronamento do barranco e ameaça cair no Cadena, eu não tinha certeza de onde estas casas se localizavam, uma eu sabia que era perto da escola, a outra eu não tinha conhecimento. Para minha surpresa, dois alunos conheciam os locais e trouxeram a informação de que a casa da primeira foto já havia sido levada pelo Cadena na última "chuvarada", e a outra era na casa do seu Tio, e que a prefeitura esteve lá [...] com isso, conseguimos estabelecer um diálogo sobre os tipos de escoamento e equação da continuidade [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 17/11/2014).

Portanto, essas manifestações mostram que os educadores perceberam também que, nas suas práticas pedagógicas, é necessário construir a autonomia do educando, valorizando sua cultura - seu mundo de vida - e que este diálogo entre educador e educando também faz parte do trabalho coletivo.

A abordagem coletiva e interdisciplinar também coloca em prática a construção de conhecimento realizada não apenas no coletivo dos educadores, ou seja, na etapa de

planejamento, mas também no coletivo dos educandos, ou seja, na etapa de implementação do planejamento, promovendo um redimensionamento dos papéis assumidos por cada um no processo de ensino-aprendizagem (SAUERWEIN, 2008).

Freire (2013b) apresenta como ponto central a formação docente atrelada à reflexão sobre a prática progressista, conduzindo, assim, a necessidade de respeito ao conhecimento que o educando traz para a escola, uma vez que ele é um sujeito social e histórico, e da clareza de que "formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas" (Ibid., p. 16). Caracteriza esse olhar como princípios morais e defende esse ponto de vista de que o educador deve buscar esses princípios, que denomina de "ética universal do ser humano" (Ibid., p. 16), fundamental para o trabalho docente.

Ainda, por tratar-se da realidade dos educandos, estes têm conhecimentos que, muitas vezes, os educadores que não pertencem àquela realidade desconhecem. Segundo Freire “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (Ibid., p. 95).

Neste sentido, os 3MP como estruturantes de currículos remetem ao trabalho coletivo, pautado no diálogo, pois consistem na integração das atividades dos educadores, equipe diretiva e pedagógica, comunidade local, tendo como objetivo a aprendizagem do educando, a sua formação para a cidadania, comprometida com uma sociedade mais justa.

Assim, essa prática coletiva representa uma fonte dinâmica de reinvenção da realidade, um meio que proporciona e inspira novas práticas. Mas, para que isso aconteça, enfatiza-se a necessidade dessas práticas coletivas serem exploradas (pertencerem ao currículo das instituições de ensino) na formação inicial e continuada. A seguir, são apontadas algumas possibilidades do processo formativo coletivo e interdisciplinar via AT, na prática dos educadores.

4.2.1.2 O Processo Formativo: Contribuições na caminhada profissional dos Educadores

Na concepção de Freire (2001), a formação permanente é consequência do conceito da condição de inacabamento do ser. Para ele, o homem é um ser “inconcluso e deve ser consciente de sua inconclusão” (Id. Ibid., 2013a, p. 40), por via do movimento permanente de ser mais.

Neste sentido proposto por Freire, à medida que são inacabados, os sujeitos consideram-se condicionados, mas a consciência revela a oportunidade de ir adiante, de não ficar limitados. "Significa reconhecer que somos condicionados, mas não determinados. Reconhecer que a história é tempo de possibilidade e não determinismo, que o futuro, permita-se-me retirar, é problemático e não inexorável" (Id. Ibid., 2013b, p. 20).

Como já explicitado, o processo formativo dos educadores aconteceu na escola e estes se sentiram membros ativos de todo o processo. Os educadores, no decorrer das discussões teóricas do processo formativo, construíram um instrumento para confirmação do tema gerador e, após isso, planejaram e implementaram os respectivos projetos de ensino/aprendizagem. Neste sentido, os educadores deixaram de agir como simples espectadores, e puderam atuar como membros ativos da sua própria formação, articulando teoria e prática.

Na construção dos projetos de ensino/aprendizagem, os educadores conseguiram[28], na medida do possível, elaborar aulas na perspectiva crítica das articulações da ATF e do enfoque CTS, como enfatiza o diário da pesquisadora:

> Estamos finalizando as aulas dos projetos, consegui perceber um avanço nestes e também um desejo de mudança presente nos professores, bem como seu envolvimento com o projeto. Eles estão sempre tentando melhorar suas aulas e estou conseguindo dialogar com eles sobre as problematizações e metodologias [...] Especialmente, os professores de química e biologia, estavam sempre dispostos a mudar, pois, em suas versões preliminares, a abordagem conceitual ainda estava "muito presente", já nas versões finais, percebe-se a perspectiva da AT presente, estão conseguindo construir as aulas em uma perspectiva mais crítica [...] estão dedicando-se à pesquisa de vários objetos de aprendizagem, em uma tentativa de enriquecer seu trabalho. Estão procurando reportagens em jornais, na internet, buscando assim atualizar-se das condições atuais do tema [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 25/09/2014).

Na entrevista realizada após as implementações, questionou-se sobre as contribuições deste processo formativo para sua prática profissional. A seguir, destaca-se a manifestação de um dos educadores:

> [...] a formação e a execução das atividades me trouxeram vários questionamentos sobre minha caminhada como professora ao longo destes 20 anos. Um aspecto positivo para mim seria os constantes questionamentos sobre **meu papel enquanto educadora**, se realmente meus alunos aprendiam da forma como eu conduzia minhas aulas. Embora **[era]** focada na teoria, percebi que, de uma maneira ou de outra, estes processos eram quase semelhantes. Claro, eu não tinha e não sabia como trabalhar com um tema gerador, mas trabalho com questionamentos constantes sobre fatos atuais ou exemplos do cotidiano, para que meu aluno chegue ao objetivo que

[28] Torna-se importante salientar que os materiais confeccionados pelos educadores foram problematizados e discutidos durante os encontros coletivos, e que um curso de formação docente pontual, muitas vezes, não consegue efetivar mudanças significativas na concepção dos educadores.

> quero, ou seja, a compreensão e, muitas vezes, ao próprio conceito (Educador B-grifo e destaque nosso).

Compreende-se, a partir desta manifestação, que o processo de formação contribuiu para uma prática docente reflexiva. Na educação, tratar a questão da práxis é de fundamental relevância para que as discussões nesse âmbito proporcionem certa autonomia aos docentes – apropriando-se novamente das palavras de Freire – inevitavelmente deve levar em consideração a formação docente ao lado da reflexão sobre a prática educativa. "[...] A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo. [...]" (FREIRE, 2013b, p. 24).

Já o Educador C demonstrou, em vários momentos do processo formativo, certa desmotivação pela carreira docente:

> O professor de química, na discussão de hoje, relatou que seus alunos estão desinteressados e que se esforça para tornar as aulas significativas, mas essas tentativas estão sendo frustradas. Muitas vezes, passa as aulas todas "falando para as paredes" [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 23/07/2014).

Questionou-se, na entrevista, este educador sobre como o processo formativo colaborou na sua caminhada e ele relatou que:

> Para minha carreira profissional, me **abriu uma nova perspectiva** como educador. Eu que já tenho quase 10 anos de magistério estava vivendo uma situação de monotonia total, assim, **já estava adotando aquele sistema de reprodução de conhecimentos, usava as mesmas aulas ano após ano né.** O nosso público alvo que é os alunos, eles andam muito desinteressados, então eles cobram cada vez menos da gente. Então, **esse tipo de aula tradicional já estava mais que suficiente, então, eu participar desse projeto, assim, me deu uma nova visão que é a que eu estou tentando usar**, aplicar nas minhas aulas, eu estou pensando em trabalhar com projetos também com temas ou eixos temáticos (Educador C – grifo nosso).

Nas palavras de Freire (2000), o sujeito nunca para de educar-se, sua formação é permanente, como ser inconcluso, e fundamenta-se no diálogo entre teoria e prática, em que o processo de formação perdura ao longo da vida toda.

O educador C manifesta uma possível mudança na postura tradicional, de transmissão do conhecimento, pois declara estar cansado dela e que o processo de formação via AT contribuiu neste sentido. Percebe-se, com isso, que o sistema social reflete nas várias instâncias da escola, e uma das principais é no educador.

Segundo Tardif (2002), os diferentes saberes e o saber-fazer, ou seja, as práticas pedagógicas dos educadores não se originam neles mesmos e nem de sua prática diária, mas sim possuem uma origem social, ou seja, "[...] o saber profissional se dá na confluência de

vários saberes oriundos da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educacionais, das universidades, etc.” (p. 19).

Então, se nossa sociedade é capitalista e individualista, a escola pretende formar cidadãos que “saibam” cumprir ordens e essa sociedade remete a educação tradicional, na qual a educação:

> [...] é muito mais controlável quando o professor segue o currículo padrão e os estudantes atuam como se só as palavras do professor contassem. Se os professores ou os alunos exercessem o poder de produzir conhecimento em classe, estariam então reafirmando seu poder de refazer a sociedade (FREIRE e SHOR, p. 15, 1987).

Durante a entrevista, indagaram-se os educadores se foi relevante esta construção do currículo na perspectiva do tema gerador, ou seja, da ATF:

> Como falei, eu já tentava trazer para a sala de aula questionamentos sobre o cotidiano, sobre problemas enfrentados pelos alunos, **mas nunca sai fora dos conteúdos estipulados no currículo.** Mas após o projeto, consegui compreender a diferença do que eu estava fazendo e o **que é trabalhar com um tema gerador, o projeto deu certo porque provocamos em alguns alunos o interesse em lutar como cidadãos em prol da comunidade onde vivem** (Educador B – grifo nosso).

> Prefiro trabalhar com temas e não seguir o programa que vem nos livros didáticos, então, em cima dos temas, abordar os conhecimentos e não dar o conhecimento para depois tentar haver uma ligação com o tema. Eu quero fazer essa inversão (Educador C).

Na fala do educador C pode-se perceber uma possível “superação” entre o que a área denomina de abordagem conceitual (vinculada, por exemplo, somente vencer conceitos usando livros didáticos) para a AT. Auler (2002) enfatiza que não adianta apenas inserir temas no currículo, como o educador B expõe, se não houver uma profunda mudança na prática dos educadores. Neste sentido, torna-se essencial proporcionar aos educadores:

> [...] processos formativos coerentes com os objetivos educacionais que se pretende atingir, ou seja, coerentes com a necessidade de educar para a cidadania e para a atuação crítica na sociedade, com vistas à transformação da realidade (HALMENSCHLAGER et al., p. 2, 2011).

As manifestações acima contribuem para o repensar do currículo, uma vez que demonstram a passagem de uma abordagem conceitual para a AT. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), na perspectiva da AT, a dimensão mais significativa é em relação ao currículo escolar, pois esse não considera apenas a conceituação científica, mas sim um ensino baseado em temas, uma abordagem que proporciona a ocorrência de rupturas durante a formação dos educandos.

Para Silva (2004), o educador percebe as contradições existentes nos currículos tradicionais na medida em que percebe também que a mudança vai depender da práxis constante de toda a escola (considerando os sujeitos, as condições e os instrumentos que a escola tem).

Na prática tradicional, em sintonia com a abordagem conceitual, o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização dos conteúdos narrados por ele, assim, a narração transforma os educandos em vasilhas a serem preenchidas pelo educador, quanto mais "enche" os recipientes melhores são os educandos (FREIRE, 2013a).

Porém, processos formativos pontuais na perspectiva da AT, como o desenvolvido na presente pesquisa, podem contribuir para um outro olhar para a educação, coerente com uma educação dialógica e problematizadora e em oposição à educação bancária. Neste sentido, pode-se perceber, nas falas dos educadores, a disposição para uma educação dialógica e emancipadora:

> Como educadora e conteudista, porque até o final de 2014 eu era voltada para o vestibular, pensava em vencer o conteúdo [...] o que diferenciou nas aulas foi **o debate** sobre um assunto que os alunos conheciam e se sentiam a vontade para falar. As aulas passavam tão rápido, pois, a maioria queira participar [...] (Educador A – grifo nosso).

> Nas aulas tradicionais, você dá o conceito pronto e depois faz relações com assuntos do cotidiano ou de outras áreas da aprendizagem e, esta nova forma de ensinar, tem como **principal ponto positivo o diálogo constante** com nosso aluno e muitas vezes dentro deste diálogo é que surgem os conceitos, muitas vezes elaborados pelo próprio aluno. Isso traz uma aproximação maior entre o professor e o aluno**, você não fica em um pedestal**, se achando o que sabe tudo, ao contrário, todos estão em um mesmo nível durante o processo e muitas vezes nos surpreendemos em perceber o quanto nossos alunos têm conhecimento, porém, não utiliza os termos mais complexos que utilizamos. O ensino torna-se algo agradável, um processo de cumplicidade e aprendizado para o aluno, mas principalmente para o professor e isso é recompensador (Educador B – grifo nosso).

> [...] ajudou a perceber que nossos **alunos gostam de ser escutados,** que nós devemos dar esse espaço para os alunos [...] (Educador C – grifo nosso).

Como agente de mudança, o educador é capaz de identificar os sucessos e os insucessos de sua prática docente dentro de um contexto real, relacionando com a proposta do processo formativo.

Para Pernambuco (1994), o educador torna-se sujeito ativo deste processo na medida em que articula este e a gestão democrática, com o movimento de reorientação curricular:

> A formação contínua aparece tanto para atender a demanda surgida do enfrentamento do novo, das mudanças como para desencadeá-las. Se dá em cursos de curta duração, em palestras e/ou outras atividades de divulgação, em grupos de

> acompanhamento por área, série ou especialidade, mas também nos horários de trabalho coletivo, onde se planeja, avalia e estuda em função das necessidades imediatas do cotidiano (PERNAMBUCO, p. 104, 1994).

Neste sentido, o educador B, expõe:

> Bem, inicialmente, fiquei meia **"com o pé atrás" se daria resultado**. Na primeira aula, **fiquei nervosa**, acredite, depois de 20 anos, era uma forma diferente de abordagem dos assuntos que eu estava acostumada desenvolver, não fiquei muito satisfeita nesta aula, achei que não fui natural e também que a receptividade não foi o que eu esperava. Porém, à medida que fui desenvolvendo as aulas, **percebi mudanças tanto da minha parte, quanto por parte dos alunos, pois começamos a debater os assuntos, ficamos mais descontraídos e os assuntos fluíam mais facilmente, e os alunos na maioria foram demonstrando mais interesse e isso foi muito bom, senti na pele como se diz a diferença das minhas aulas tradicionais e as aulas mais participativas que se desenvolveram até o final do projeto** (Educador B – grifo nosso).

Portanto, percebe-se o educador como sujeito que promove mudanças efetivas em sua prática pedagógica, em consonância com as mudanças sociais mais amplas. Esse educador, portanto, é aquele capaz "[...] de fazer, de reconstruir, de não se entregar, de recusar burocratizar-se mentalmente, de entender e de viver a vida como processo. O professor tem o dever de reviver, de renascer a cada momento de sua prática docente" (FREIRE, 1991, p. 103).

Na construção dos projetos de ensino/aprendizagem, também parte do processo formativo desenvolvido, muitas atividades foram modificadas, pois se percebeu uma "falta de criticidade" em algumas problematizações e textos presentes nesses materiais. Nas manifestações dos educadores, oriundas das entrevistas, a construção destes materiais contribuiu para sua reflexão e autonomia:

> [...] buscar atividades diferenciadas que complementem a aula, isso demanda tempo e muita reflexão na escolha das mesmas, se elas serão significativas ou não para o aluno, pois, muitas vezes, temos uma visão das coisas, mas, quando executamos, percebemos que nossa expectativa não se concretizou. Mas não podemos desanimar, pois o ensino tem seus dois lados: acertos e erros, mas o principal é que podemos ter noção do que foi bom ou não e que podemos sempre recomeçar, pois isso faz parte do aprender, e, como professores, estamos sempre em constante aprendizado (Educador B).

> [...] fizemos nossas aulas com um material muito diferenciado e bem complexo, o que ajudou muito dentro da sala de aula, pois trouxe segurança, afinal, fomos nós que planejamos, nós que pesquisamos, nós que procuramos diversos recursos didáticos [...] essas aulas envolvem mais tempo de programação e de pesquisa por parte do professor, a fim de contemplar de uma forma mais criativa e investigativa os assuntos relacionados ao tema (Educador C).

Nas manifestações dos educadores, nas quais anteriormente existia certa insegurança e medo, deu lugar a confiança e autonomia na sua prática pedagógica. É neste sentido que Freire (2013b) destaca que, para a superação da prática bancária, exige-se investigação, rigorosidade, humildade, persistência, e que ensinar não termina no conteúdo/conceito, mas se amplia com a construção de condições nas quais aprender criticamente é possível.

Freire e Shor (1987), em um diálogo, expõem que o educador, que almeja a transformação social, necessita ter um processo permanente de formação, e não esperar, pelas instituições controladas pelas classes dominantes, a formação profissional. Para os autores (Ibid.), quanto mais o educador tem consciência disso, mais ele descobre que são possíveis momentos de prática social, dentro da sala de aula.

Durante a formação docente, em algumas discussões, existia uma preocupação por parte dos educadores com relação às atitudes dos educandos a essa nova perspectiva de ensinar. Isso demonstra uma preocupação por parte dos educadores em relação aos educandos, o que está em sintonia com a perspectiva da AT, e comprometida com a formação integral dos educandos, em que estes são os sujeitos da aprendizagem (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). A seguir, apresentam-se manifestações significativas de educandos sobre as aulas do projeto que contribuem para ampliação deste olhar, ou seja, do educando enquanto sujeito do conhecimento:

> [...] bastante **questionamentos** entre a turma, isso **é muito bom para expressar cada um suas opiniões,** bem diferenciadas [...] acho que aprendi até física que nunca aprendi nada, a gente prestava mais atenção (Educando 2 – grifo nosso).

> [...] "meio fora" do jeito que a gente "tava" acostumado, "tipo" a gente aproveito nas áreas de química, biologia, física e envolveu toda turma não só alguns, **discutimos** um assunto que a gente tá bem envolvido assim no dia-a-dia, a turma, em um todo, teve bem interessada e envolvida com o projeto [...]não foi **só uma aula teórica,** foi toda uma aula prática, de campo, não foi só aquele restrito só dentro da sala de aula (Educando 3 – grifo nosso).

> [...] a importância do Arroio, que ninguém se dá conta, e eu consegui aprender mais os conteúdos de física, química e biologia, que antes não entendia nada [...] antes era só conteúdo e conteúdo, no projeto foi diferente, por ter **mais debate**, né, nós falamos sobre muita coisa do Cadena tipo a água poluída, o lixo [...] consegui aprender mais mesmo, até relatório a gente fez. Uniu mais a turma, a gente se ajudou mais tanto nas aulas, como na mostra (Educando 5 – grifo nosso).

> [...] eu acho que as aulas foram muito, assim, produtivas, porque eram aulas diferentes – em que sentido – diferentes porque nós **debatiamos** e não ficávamos com medo de falar, e as aulas ficaram mais "leves" porque antes, ou passavam qualquer "coisa" no quadro e deixavam a gente lá copiando a aula inteira, ou davam qualquer coisa "pra gente", achando que a gente é qualquer coisa. Os professores ainda acham que a gente não percebe as "porcarias" que eles ensinam. Era tudo bem explicadinho "ah", bem desenvolvido (Educando 6 – grifo nosso).

> [...] nós aprendemos a **discutir** coisas sociais e política [...] foi bom te vindo gente como o Floresta falar das nascentes e que tem uma saída pro Cadena (Educando 8 – grifo nosso).

Observa-se, a partir dos discursos dos educandos, que o diálogo fez-se presente nas atividades implementadas pelos educadores, certo descontentamento pelas "aulas tradicionais", pois, nesta maneira de ministrar aulas o educando é caracterizado apenas como receptor, tem o dever de aprender sem questionar, enquanto que o educador é o detentor da verdade.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco, (2011) sinalizam que, de fato, muitas vezes, o educador percebe o educando quando este "atrapalha" seu planejamento, ou ainda, quando não corresponde a expectativa. O que acontece, muitas vezes, é que o educador por estar centrado apenas no conteúdo, ou em vencer este, esquece-se do seu principal sujeito, o educando. Sabe-se pouco sobre os educandos, quem são, o que esperam da escola. Esses autores indicam ainda que o educando, muitas vezes, não tem interesse nos conteúdos que estão sendo propostos, não desperta a sua curiosidade e não o motiva a aprender.

No entendimento de Muenchen (2006), a desmotivação dos educandos está atrelada a desvinculação "mundo da escola" e o "mundo da vida". Consequentemente, esta desvinculação e descontextualização podem gerar esse modelo de aula, o qual Freire (2013a) tanto critica – a educação antidialógica e bancária.

No que tange a isso, pode-se perceber que o processo formativo e a prática dos educadores contribuiu para uma maior aprendizagem dos educandos, auxiliando para uma atuação de forma crítica na busca da transformação da realidade (FREIRE, 2013a).

Na entrevista realizada com os educandos, questionou-se se os mesmos lembravam conceitos estudados durante as implementações das aulas. As respostas foram as seguintes:

> [...] nessas aulas, né foi estudado o ph da água na química né, velocidade e variação da água na física e na biologia ecossistema do Cadena e os animais que vivem ali (Educando 1).

> Densidade, empuxo na física, na química vimos que se não fosse pela poluição a água do Cadena seria boa, difícil lembrar tudo, aprendi muito em química também, porque parecia que o professor falava outra língua (Educando 2).

> [...] vazão, principalmente a gente viu porque acontece quando chove, na biologia mais a parte do ecossistema dele mesmo né, do porquê do mau cheiro, química, a gente viu mais como ela seria se ela é potável ou não, mas a gente descobriu que algumas substâncias encontradas lá na água não são como se diz "boas" para o consumo (Educando 3).

> [...] na física, eu consegui vê o empuxo e densidade no lixo e no Cadena, no laboratório, consegui ver mesmo os conteúdos ali tipo física, tipo biologia água contaminada, as doença, o ecossistema que tem no Cadena tá e química a separação ali processos né, misturas (Educando 5).

Isso demonstra que, nessa perspectiva progressista de educação, a palavra é potência transformadora, é mais que mero blá-blá-blá (FREIRE, 2013a). Em uma análise do Projeto Pedagógico (Apêndice A) da escola, na qual a pesquisa foi realizada, constata-se as seguintes informações "número elevado de repetência ocasionado pelo excesso de faltas, falta de interesse do aluno [...] dificuldades na aprendizagem [...]" (Projeto Pedagógico, p. 8, 2007).

O educando dito "desinteressando", durante a realização das atividades do projeto de ensino/aprendizagem, mostrou-se motivado, interessado e apresentou uma maior aprendizagem, como é exposto pelos educadores:

> [...] com o Arroio Cadena e a interdisciplinaridade me fez repensar e ver que com a integração das disciplinas afins, os debates, o interesse, a participação, e a aprendizagem dos alunos mudou [...] (Educador A).

> [...] continuo pensando que aprender é um processo interno, no qual o aluno precisa querer, mas hoje complemento minha ideia anterior, acho que como professores podemos provocar "este querer", basta partir de algo que seja do interesse da maioria, **provocar no aluno a vontade de saber** [...] (Educador B – grifo nosso).

> [...] com o passar do projeto, percebi uma grande melhoria na motivação e na aprendizagem dos alunos, principalmente, no desenvolvimento de novas experiências. Os alunos se mostraram abertos ao conhecimento e eles próprios buscaram relacionar os conceitos trabalhados em aula com a sua realidade do cotidiano, com o Cadena né (Educador C).

Assim, a transformação da escola pública deve estar diretamente atrelada à formação docente. Através desta, permite que os educadores:

> [...] venham a tomar conhecimento destas estratégias educativas capazes de apontar pressupostos para a escolha de critérios que permitam articular as dimensões local e global, e ainda, que possam planejar seus conteúdos estabelecendo relações entre as dimensões local e global a partir daquilo que é familiar aos alunos, ou seja, os aspectos do seu cotidiano (TORRES, p. 16, 2002).

Portanto, o problema de trabalhar na perspectiva da AT não se resolve apenas proporcionando cursos, instruções, processos formativos mais detalhados, mas sim faz-se necessária uma profunda revisão da formação inicial e permanente dos educadores, ampliando-se as pesquisas na área da educação na universidade.

Torna-se necessário repensar essas formações, a partir de sinalizações dos documentos oficiais, como afirma Halmenschlager (2014):

> O estabelecimento de novas configurações curriculares, que contemplem o que é proposto nos documentos oficiais, exige o desenvolvimento de perspectivas formativas que convirjam na ideia de formação permanente (FREIRE, 1999), na qual a escola é considerada, em suas múltiplas dimensões, espaço privilegiado de formação, por meio da elaboração, do desenvolvimento, da discussão e da reflexão das ações educacionais. Ou seja, a implementação de práticas pautadas em temas envolve, entre outros aspectos, enfrentamentos no campo estrutural e no campo formativo, o que sugere a necessidade de mobilização de escolas e de universidades na construção de estratégias para que isso se efetive na escola básica (p. 28).

O que continua acontecendo nas salas de aula, como não é um espanto para ninguém, é a simplicidade e a facilidade dos educadores em trabalhar com a listagem de conteúdos estabelecidos pelos livros didáticos que vêm da própria formação do educador, no ensino médio e no superior. "Mesmo na Pedagogia, o critério de seleção dos conteúdos mais pertinentes geralmente não é abordado" (SILVA, 2004, p. 50). Para esse mesmo autor,

> Resgatar o histórico da formação do educador e do papel social que dele se espera, e, por outro lado, o que ele almeja, seus compromissos e propostas, pode ser uma alternativa que desencadeie o movimento, porem não será suficiente se não ocorrer uma correspondente caracterização da prática, em que diferentes concepções pedagógicas se estabelecem. Decorrentes de concepções de mundo e de sociedade, são estas que constituirão o fazer educacional (SILVA, 2004, p. 26).

Como descrito por Silva (Ibid.) na citação anterior, o movimento de ser homem é pensado no seu percurso reflexivo que permite ser objetivado na medida em que é passível de chegar aos espaços de formação de educadores, quer na formação inicial, quer na formação em serviço, a fim de torná-los capazes de transformações necessárias às práticas educativas e pedagógicas. Neste sentido, nas ideias de Freire, as orientações para os processos de formação docente no que se refere à reflexão crítica da prática pedagógica, que implica em saber dialogar e escutar, supõe o respeito pelo saber do educando e reconhece a identidade cultural do outro.

Ressalta-se, portanto, a importância dos processos formativos na prática dos educadores, na medida em que, muitas vezes, esses processos formativos pontuais podem levar o educador a questionar-se sobre sua prática docente e possíveis mudanças podem ocorrer. Torna-se importante destacar, para que efetivas mudanças ocorram, que se necessita de medidas no âmbito acadêmico e governamental, para que reorientações curriculares atreladas à formação docente tenham repercussões maiores[29].

---

[29] Como aconteceu em São Paulo (1989-92), Chapecó - SC (1998-2003), Caxias do Sul - RS (1998-2003), Gravataí - RS (1997–1999), Vitória da Conquista - BA (1998–2000), Esteio - RS (1999–2003), Belém - PA (2000–2002), Maceió - AL (2000–2003), Dourados - MS (2001–2003), Goiânia- GO (2001–2003) e Criciúma - SC (2001–2003), Alagoas (2001–2003), Porto Alegre - RS (1995–2000), etc. (SILVA, 2004).

A próxima categoria apresenta uma superação da “cultura do silêncio” (FREIRE, 2013a) com um tema gerador emergente das contradições vividas pelos sujeitos desta pesquisa e possíveis caminhos para a “transformação da realidade”.

4.2.1.3 Tema emergente da realidade: o despertar de uma cultura de participação

O ER realizado na comunidade em questão trouxe questionamentos e redirecionamentos para este trabalho. O tema gerador emergente, como já destacado, foi “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”. Este Arroio encontra-se muito próximo da escola, e muitos educandos e educadores moram ao lado dele. O Cadena representa uma contradição para esses educandos, pois, ao mesmo tempo em que se encontra totalmente abandonado e o descaso é visível, a conformidade para a situação causou inquietações.

Para Muenchen e Delizoicov (2012), o ER leva-nos a um movimento de problematizações, que está atrelado ao trabalho com temas geradores. Na educação libertadora, o currículo torna-se a dimensão central, pois se o currículo é ignorado, não se pode transformar a educação (SILVA, 2004). Neste sentido, o trabalho com temas geradores de Freire e os temas sociais do enfoque CTS tem como um dos objetivos potencializar, no educando, a cultura de participação e, em consequência, buscar a transformação social.

Na entrevista realizada com os educadores, após as implementações, questionou-se sobre o trabalho com a realidade dos educandos. As manifestações a seguir demonstram preocupação em considerar a realidade:

> [...] penso que devemos sim **trazer a realidade do aluno**, de sua comunidade para podermos nos aproximar e assim **desenvolver uma postura mais “dura”**[...] (Educador A – grifo nosso).

> [...] acho **que tratar da realidade do aluno no contexto em que ele está inserido faz parte da formação para a cidadania**, então não podemos excluir o aluno daquilo que ele enfrenta no seu dia a dia (Educador C – grifo nosso).

Na perspectiva aqui assumida, não se pode desvincular os temas geradores com a transformação social por meio da educação[30]. Neste sentido, os educadores, como seres inconclusos (FREIRE, 2013a) e agentes de transformação, expressaram:

---

[30] Importante destacar que a escola sozinha não é capaz de transformar a realidade.

> Trabalhar com um tema da realidade e tão próximo destes alunos despertou neles uma vontade de mudar principalmente os que moram ali né, os meninos já estão sonhando com o Cadena limpo, dá até gosto de ver isso (Educador A).

> [...] esta motivação está ligada a vontade de mudar uma realidade, de se sentirem parte da comunidade e, principalmente, de saberem que eles têm não somente deveres como cidadãos, mas têm direitos e, principalmente, a vontade de lutar por eles [...] seja qual for a realidade que enfrentamos, porém devemos mostrar que não temos somente a parte negativa, que existem muitas pessoas fazendo coisas boas para mudarem a realidade onde vivem, ou seja, mostrar aos nossos alunos que é possível uma mudança, que temos que ter esperança. Se não fosse assim, por que levantamos todos os dias? (Educador B).

Refletir sobre a função da educação na sociedade opressora rumo à transformação social não é um trabalho simples, como os rumos que vêm assumindo o modo de produção capitalista e consumista. Esse sistema torna mais intenso e aumenta a cada dia as desigualdades sociais, excluindo, assim, os sujeitos ao acesso às oportunidades culturais e intelectuais, portanto excluindo das ações sociais de humanização e transformação de suas realidades (FREIRE, 1987, 2013a, 2013b; PERNAMBUCO, 1994; AULER, 2002; SILVA, 2004).

De acordo com Pernambuco (1994), a escola pública exclui o educando da cidadania plena, excluindo pela reprovação e evasão, prejudicando, dessa forma, uma atuação integral do mesmo e, excluindo estes aprovados ou não, do acesso ao conhecimento. A autora continua esclarecendo que, para que ocorra uma real transformação na escola, essa educação popular e crítica não deve restringir-se apenas as particularidades “relativas ao conhecimento” (p. 6).

Essa educação como prática da liberdade tem em sua essência a dialogicidade. Nas palavras de Freire (2013a), não existe palavra que não seja práxis, ou que não emerja da ação e da reflexão. No momento em que se pronuncia a palavra transforma-se o mundo (Ibid.). Os temas geradores, por tratarem de contradições vivenciadas pelos próprios sujeitos, geram o diálogo, como é evidenciado pelos educandos:

> [...] o Cadena foi escolhido por todos, e por isso foi melhor para dialogar, conversar sobre o tema com os professores (Educando 1).

> [...] as aulas renderam mais, e a gente participou bem mais também, não era só escrever e escrever, a gente debatia sobre o Cadena (Educando 2).

O trabalho com o tema gerador da realidade, ou seja, o Arroio Cadena provocou, tanto nos educadores quanto nos educandos, maior motivação na sala de aula e ainda uma vontade

de lutar pela transformação de suas realidades. Como já explicitado, a maioria dos educandos mora ao lado do Cadena e conhece bem essa realidade:

> [...] o tema chamou mais minha atenção, por ser um tema que eu vivo (Educando 2).
>
> [...] acho que essa parte do social, mexe muito com a gente que acredita em alguma coisa boa, que um dia a gente pode ter ali no Cadena uma praça, "bah" (Educando 5).
>
> [...] discutimos um assunto que a gente tá bem envolvido assim no dia-a-dia, a turma em um todo, teve bem interessada e envolvida com o projeto (Educando 3).

O tema gerador traz sentido para o educando, faz parte de sua realidade e, assim, faz com que ele consiga aplicar e ver os conteúdos trabalhados em aula na sua vida, e não totalmente desconexos e desvinculados da realidade destes.

Neste sentido, Freire (2013c) mostra-nos:

> Na verdade, somente com muita paciência é possível tolerar, após as durezas de um dia de trabalho ou de um dia sem 'trabalho', lições que falam de ASA – 'Pedro viu a asa' – 'A asa é da Ave'. Lições que falam de Evas e de uvas a homens que conhecem poucas Evas e nunca comeram uvas. 'Eva viu a uva'. Pensávamos numa alfabetização que fosse em si um ato de criação, capaz de desencadear outros atos criadores (FREIRE, p. 136-137, 2013c).

Para Freire (2013b), existe uma incoerência quando um sujeito consciente de seu inacabamento não se esforça para ter um futuro com esperança, não busca a transformação, portanto, não luta pela construção de um mundo em que todos sejam capazes de realizar-se com autonomia.

Sobre o futuro, compete à educação problematizá-lo, para que o sonho de um mundo melhor não se apague. Afirmar que a educação vai excluir todas as desigualdades, opressões e, com isso, modificar totalmente a sociedade, retirando toda a subordinação/a ausência de autonomia, é ingenuidade, da mesma maneira que afirmar que a educação não é capaz de efetuar mudança alguma (FREIRE, 2013b). Para Freire, "a compreensão da história como possibilidade e não determinismo [...] seria ininteligível sem o sonho, assim como a concepção determinista se sente incompatível com ele e, por isso, o nega" (Id., 1997, p. 47).

Segundo Auler (2011), no campo educacional, tanto o enfoque CTS quanto a educação de Freire potencializam a participação e a democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência e Tecnologia, numa perspectiva de reinvenção da sociedade. Assim, para este autor (Ibid.), esses sujeitos estão imersos na "cultura do silêncio" e a educação em

ciências tem como objetivo ampliar os mecanismos de participação, auxiliando, assim, para um despertar, para uma “cultura de participação”.

Nos educadores e educandos, esse “despertar” manifestou-se em vários momentos, como demonstram as falas dos educadores participantes do projeto:

> [...] união dos professores das áreas, interesse e união dos alunos com os professores e também o que me surpreendeu foi os alunos quererem participar na câmara de vereadores, isso mostrou a força que projetos assim têm (Educador A – grifo nosso).

> Percebi nos meus alunos **esta vontade de mudar e de participar**, pois partimos de uma realidade que não é boa para a comunidade e, principalmente, para a cidade onde vivemos, e em constantes questionamentos de como fazer para mudar isso. Depois de todas as aulas, foi **que a política pública da cidade deve estar ciente do que acontece e deve ajudar, pois sozinhos não vamos conseguir nada**. Então, o projeto que inicialmente queria ensinar de uma forma diferente e conscientizar muitas vezes os alunos, tomou proporções bem maiores que imaginávamos, mas eles estão cientes das dificuldades, mas isso não os impede de tentar (Educador B – grifo nosso).

> Notei uma maior conscientização sobre a realidade dos alunos e **o despertar para medidas**, para solucionar aquela situação [...] um despertar a preocupação pelas questões ambientais por parte dos alunos e comunidade escolar (Educador C – grifo nosso).

Para Auler (2011), na medida em que se ampliam os mecanismos de participação, existe contribuição para a constituição de valores democráticos que estão:

> [...]diretamente relacionado à participação no estabelecimento de critérios, de parâmetros em relação à definição de uma Política Científico Tecnológica (PCT) que incorpore, por exemplo, a variável socioambiental. Um primeiro passo possivelmente seja problematizar a relação discursiva estabelecida entre a atual agenda de pesquisa e sustentabilidade. Não há sustentabilidade na equação, balizadora da atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico: + competição + marketing/propaganda + inovação Científico/Tecnológica + produção = + consumo (p. 9).

Nas manifestações dos educandos, percebe-se também a ampliação dos mecanismos de participação:

> [...] assim, além de vermos a matéria, o projeto também fez a **gente pensar num trabalho social, a gente esta participando na política** [...] tipo tinha que ter **um envolvimento maior da sociedade** no projeto, porque até agora tudo o que a gente fez não foi pensando na nota, ou “tipo” só em nós mesmos (Educando 3 – grifo nosso).

> [...] tipo eu não fui na câmara porque eu trabalho, mas eu queria ter ido. Achei isso “muito, mas muita massa”, gente daqui ir e **falar de um problema nosso, participar junto com os vereadores,** espero que todo mundo continue com essa força (Educando 6 – grifo nosso).

Com o rumo que o trabalhou direcionou-se, possibilidades de mudanças para uma "cultura de participação" começaram a emergir. Os educandos, juntamente com a comunidade escolar e local, construíram um abaixo assinado, no qual se reivindica a revitalização do Arroio Cadena, para que vire um projeto de lei. A intenção dos cidadãos, expressa por meio de assinaturas, conforme previsão legal na Lei Orgânica do Município[31] - 5% dos eleitores do município podem a partir do projeto de lei tornar-se uma lei ordinária.

Durante a implementação das atividades em sala de aula, muitas discussões surgiram, como as próximas manifestações revelam. Essas discussões foram essenciais para, em coletivo, chegar-se a construção do abaixo assinado:

> Os alunos estão muito interessados na construção do abaixo assinado, mas me questionam se apenas isso soluciona o problema, então [...] decidimos expor o problema para os governantes, estamos pensando em ir até a câmara de vereadores e expor a situação, pois como os alunos e o restante estão interessados e motivados [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 06/11/2014).

> Gostei muito da participação da turma na aula de hoje, estou contente comigo mesma, pois debatendo com os alunos achei importante eles questionarem o que poderia fazer para mudar a realidade do Arroio, e a partir disso chegamos juntos a algumas conclusões, pois durante o debate me perguntaram o que era a "tal de políticas públicas" e para que serviam, confesso fiquei sem reação na hora, eles estão motivados [...] (Educador B, Diário de aula, 10/11/2014).

Portanto, durante discussões sobre uma possível mudança no cenário do Arroio Cadena, foi possível perceber que a ação individual não resolveria o problema da comunidade e chegou-se a conclusão que com intervenções das Políticas Públicas poderia acontecer alguma mudança ou iniciativa. Para Dagnino (2000), o conceito de desenvolvimento estaria ligado à transformação da sociedade através de um crescimento endógeno de tecnologias e não por tecnologias vindas de fora do contexto. Em resumo, cada contexto específico – países da América Latina, Brasil – deveria ter esse conceito de desenvolvimento para que o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico possa atender as demandas locais.

Isso nos leva a refletir sobre o papel da universidade com as demandas da comunidade. Corroborando com isso, Varsavsky (1976) ressalta que os pesquisadores locais deveriam estar preparados para examinar com cuidado a demanda local, usando outros instrumentos e não os incluídos em um plano global.

No decorrer do ER e implementação do projeto, teve-se contato com o Instituto de Planejamento de Santa Maria – RS, no qual informações importantes surgiram, como a

---

[31] Disponível em: https://www.santamaria.rs.gov.br/docs/leis/lom/Lei_Organica_do_municipio.pdf.

existência de um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental, nas Bases para as Políticas, Programas e Projetos[32]: Projeto de Manejo da Sub-bacia do Arroio Cadena. Neste Projeto, constam estratégias de um manejo sustentável do espaço, descrição, objetivos, investimentos, etc., porém, este está no Instituto desde 2005, sem resultados de intervenções.

Revisando os diários da pesquisadora, sobre o diálogo com os responsáveis por esse Instituto, aparece:

> Questionamos os motivos para este plano diretor estar ainda no papel desde 2005 e a responsável por este setor, deste órgão municipal, relatou que muitas vezes os documentos são analisados na prefeitura, mas, por falta de investimentos, acaba passando de governo para governo. Com isso, procuramos contato com a câmara de vereadores da cidade, onde é realizada a Comissão de Políticas Públicas, para que fosse possível colocar a demanda local e, assim, incentivar a comunidade escolar e local a uma "possível participação" na agenda das demandas das políticas públicas da cidade (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 03/10/2014).

Porém, Dagnino (2011) ressalta que esse problema local enquadra-se nesta característica, pois os atores mais próximos são os que menos têm poder para que a opinião pública considere-a como um problema social - o que está em consonância a situação limite/temas geradores de Freire. Ainda, argumenta que, com isso, seria possível inserir o conceito de agenda de política pública do processo decisório. Esta agenda é um somatório de problemas, em que os governantes consideram como tal e qualificam como itens que irão intervir e agir.

Nesta perspectiva, em uma das visitas a câmara de vereadores, marcou-se a participação dos integrantes do projeto, escola e comunidade local em uma reunião na Comissão de Políticas Públicas. Esse acontecimento é destacado abaixo:

> Compareceram, na comissão de Políticas Públicas, representantes dos educadores, equipe diretiva, educandos, membros da FEPAM, alguns componentes do grupo de pesquisa da UFSM que participo e comunidade local. Nesta, os participantes colocaram os problemas/demandas relacionadas com o Arroio Cadena. Os principais pontos discutidos, neste encontro, formam: os recursos financeiros; a elaboração de um grupo de trabalho, este compostos por comunidade escolar e local e políticos locais. Deste encontro ficou agendado uma audiência pública na escola, incluindo a participação de outros representantes políticos (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 04/12/2014).

> A audiência pública ocorreu na escola, representantes do poder público, comunidade local e escolar, FEPAM e membros do GEPECiD compareceram [...] principais pontos foram: elaboração de um grupo de trabalho composto por moradores, escola, poder público, Superintendência da CORSAN. Durante a audiência, todos (educandos, educadores e moradores) conseguiram expor suas opiniões e colocar suas dúvidas, foi muito importante essa audiência acontecer na escola, todos estavam motivados e esperançosos [...] após as discussões foi proposto pelo

[32] Fonte de informações: Prefeitura Municipal de Santa Maria. Disponível em: http://www.iplansm.net.br/.

> presidente da audiência (vereador) que fosse criado um calendário para a continuação dos debates e do trabalho [...] durante esses encontros, os educadores e educandos estavam presentes e dialogando/expondo suas concepções acerca das discussões realizadas, mostrando, assim, seu compromisso político, atuando como um cidadão em busca da transformação da sociedade atual (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 10/12/2014).

Os objetivos do enfoque CTS/PLACTS/FREIRE, além de construir conhecimentos necessários para a participação de mais atores sociais envolvidos, deve-se iniciar a construção de uma cultura de participação (AULER e BAZZO, 2001). Auler (2011), também defende a participação da sociedade, "na definição de parâmetros em relação a Política Científico-Tecnológica (PCT) e, não apenas, como é hegemônico no campo CTS, na avaliação dos impactos pós-produção" (p. 1). Esse mesmo autor (Ibid.) aponta que a atual agenda de pesquisa não atende as demandas locais sendo, desta forma ambientalmente insustentável, essa transformação que se sinaliza é sustentada em pressupostos do educador Paulo Freire.

Torna-se relevante destacar que esse movimento de participação e transformação da realidade é um processo e, como tal, leva-se tempo para que efetivas mudanças concretizem-se.

Assim, para que seja possível alcançar um ensino nesta perspectiva, em sintonia com uma pedagogia crítica e transformadora, o ponto de partida no ensino/aprendizagem deve ser caracterizado por situações-problema, de preferências relativas a contextos reais e que estejam ligadas ao "mundo de vida" dos alunos (AULER, 2007b). Desse modo, não se pode desvincular o currículo da realidade escolar.

Na próxima categoria, encontram-se os desafios vivenciados durante a construção e implementação do processo.

4.2.2 Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT

Nesta categoria, emergiram duas novas subcategorias: Condições que interferem no trabalho coletivo e interdisciplinar e Resistência a mudanças: a Abordagem Conceitual enraizada.

4.2.2.1 Condições que interferem no trabalho coletivo e interdisciplinar

Identificou-se que a formação continuada tem suas limitações, como falta de tempo e recursos para encontros de estudos e discussões por parte dos educadores. Nas próximas manifestações, são apresentadas algumas respostas dos educadores referentes à entrevista realizada após a implementação dos projetos de ensino/aprendizagem:

> Aprendi muito com os textos estudados de Paulo Freire, currículo e os outros, apesar de algumas vezes não conseguir contribuir muito, pois trabalho em três escolas e **meu tempo é curto**, muitas vezes, não consegui ler os textos (Educador A – grifo nosso).

> [...] assim, achei muito bom, embora muitas vezes **nosso tempo fosse muito pequeno** né para tantas questões que deveriam ser desenvolvidas [...] Eu considero o tempo um aspecto negativo, como eu não estava em contato, assim, com as ideias de Freire, nem todos nós compartilhávamos destas ideias né, eu acredito que poderíamos **ter um tempo maior para estudarmos** mais, assim mais profundamente o assunto (Educador B – grifo nosso).

> **Falta de tempo**, excesso de carga horária por parte dos professores, a falta de recursos de laboratório [...] O principal problema encontrado na escola para o desenvolvimento desse tipo de metodologia é o **excesso de carga horária do professor** frente ao aluno, falta de recursos de laboratório, falta de recursos multimídias, falta de incentivo por parte do governo estadual no desenvolvimento de projetos desse porte (Educador C – grifo nosso).

A partir dessas manifestações, percebe-se a necessidade dos planos de políticas educacionais proporcionarem tempo e condições para investir mais e melhor na formação docente, pois, esses processos formativos exigem do educador uma reflexão constante sobre os temas estudados. Muitos encontros duravam em torno de 1h e 40min, sendo este fator uma das limitações presentes. Mas, apesar deste fator ter influenciado no decorrer do processo, conseguiu-se implementar todo cronograma do processo formativo[33] (Apêndice C).

Pesquisas como de Muenchen (2006), Muenchen e Auler (2007), Giacomini (2014), Araújo (2015) apontam que um dos principais problemas enfrentados na formação docente, é a falta de tempo para o planejamento e a dificuldade em envolver as outras áreas do conhecimento, e destacam que esses aspectos necessitam ser enfrentados, pois sua omissão pode inviabilizar um projeto educativo com as características da AT.

---

[33] Torna-se relevante destacar que foram mais horas executadas dos que as 40 planejadas.

Segundo Halmenschager (2014), vários são os fatores que influenciam a qualidade da formação docente, principalmente, em atender as necessidades educacionais atuais e isso consta nos documentos oficias:

> [...] as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002b) sinalizam a necessidade de revisar o processo de formação docente para o enfrentamento de problemas nos campos institucional e curricular. Os problemas relativos ao primeiro são: a segmentação da formação dos professores e a descontinuidade na formação dos alunos da educação básica; a submissão da proposta pedagógica à organização institucional; o isolamento das instituições formadoras; e o distanciamento entre as instituições de formação de professores e os sistemas de ensino da educação básica. Em relação ao segundo campo, são citados os seguintes problemas: desconsideração do repertório de conhecimento dos professores em formação; tratamento inadequado dos conteúdos; falta de oportunidades para o desenvolvimento cultural; tratamento restrito da atuação profissional; concepção restrita de prática; inadequação do tratamento da pesquisa; ausência de conteúdos relativos às tecnologias da informação e das comunicações; desconsideração das especificidades próprias dos níveis e/ou modalidades de ensino em que são atendidos os alunos da educação básica; desconsideração das especificidades próprias das etapas da educação básica e das áreas do conhecimento que compõem o quadro curricular na educação básica (p. 107).

Ainda para essa autora (Ibid.), várias são as transformações necessárias que a educação precisa confrontar atualmente, nas quais: a ampliação dos recursos designados à educação; inclusão de propostas interdisciplinares e contextualizadas no currículo, que tratem do “mundo de vida” dos educandos e a formação docente – inicial e permanente.

A partir disso, faz-se necessária para o desenvolvimento de um ensino de Ciências baseado em uma perspectiva curricular crítica a formação permanente dos educadores já em atuação e, na formação inicial, disciplinas que discutam essas perspectivas (SILVA, 2004).

Os docentes participantes do processo formativo apontam a dificuldade do trabalho interdisciplinar:

> [...] planejar juntamente com as outras disciplinas, onde nosso tempo de planejamento era diferente, quando um podia, o outro não podia, pois trabalhamos em escolas diferentes e isso se tornou um pouco difícil (Educador A).

> Com relação ao trabalho com os demais colegas, concordo na dificuldade de reunir todos, devido aos horários e raramente é ofertada reuniões de planejamento e quando raramente existe, o tempo é mínimo para planejar um trabalho que envolva todas as disciplinas. Muitas vezes, também, esbarramos na má vontade de alguns em planejar algo diferente, pois dizem que é “mais trabalho” além do que já têm [...] falta essas discussões e troca de ideias entre os professores, para a elaboração de um tema gerador e, consequentemente, aulas que sejam integradas, diferenciadas e que, principalmente, estimulem a vontade de querer aprender (Educador B – grifo nosso).

> **Planejar conjuntamente é muito difícil**, uma que os horários não são iguais, outra que para ti conseguir que as aulas fiquem coincidentes, quer dizer, fiquem sempre

> em sintonia, é muito difícil [...] para um **trabalho interdisciplinar deveríamos trabalhar apenas em uma escola e ainda só 20 horas** (Educador C – grifo nosso).

Como apresentado, o trabalho coletivo e interdisciplinar enfrentou dificuldades por parte dos educadores, principalmente, em dialogar com os seus colegas. Já que, até o processo formativo acontecer, os educadores A, B e C, não tinham nenhum contato, apenas em algumas reuniões pedagógicas, tornou-se um grande desafio fazer com que estes educadores dialogassem para construção das aulas.

De acordo com os documentos do Movimento de Reorientação Curricular do Município de São Paulo (SÃO PAULO, 1990), o trabalho coletivo – tratando-se da formação docente – é de suma importância na prática pedagógica que se quer interdisciplinar, é assim que a colaboração e auxílio de cada um será superada tendo como objetivo o diálogo, a reflexão e a construção coletiva do trabalho. Complementam, ainda, afirmando que, algumas vezes, essas aproximações podem gerar conflitos, pois isso é da natureza do homem. Colocam que, para que uma equipe consiga investigar, pesquisar, analisar e sintetizar com muito mais qualidade do que apenas uma pessoa, a soma de muitas visões é imperativa e pode oportunizar uma visão interdisciplinar dos temas em pauta.

Esse mesmo documento (Id. Ibid.) traz a importância do trabalho coletivo em um sentido mais amplo, como a participação da comunidade local, conselho escolar, etc. Nas próximas declarações dos educandos são enfatizados estes aspectos:

> Poderia cobrar mais dos outros alunos que não vêm na aula, para vir participar mais junto com a gente e dos outros professores também (Educando 1 – grifo nosso).

> **Colaboração de todos** e acho que mais estrutura para nosso trabalho [...] "tipo" tinha que ter um **envolvimento maior da sociedade** no projeto, porque até agora tudo o que a gente fez não foi pensando na nota ou tipo só em nós mesmos, mas sim em todos os que estão no arroio que moram na margem. E eu acredito que **a sociedade deveria se envolver mais** com nós "né" e nosso projeto para juntos, fazermos um trabalho melhor e mais "assim" mais forte (Educando 3 – grifo nosso).

> "Tipo" primeira coisa: **nós, os alunos, deveríamos participar mais dos projetos**, assim os professores deviam motivar os alunos que não se interessam, e tentar mostrar para esses alunos a importância de tudo isso. **Também mais professores deviam participar** (Educando 5 – grifo nosso).

Significativas foram essas manifestações, que expressam o que Gadotti (2013) confirma como um dos princípios da educação de Freire e necessários para uma prática pautada em temas geradores, ou seja, ATF:

> [...] prefiro me deter mais no trabalho coletivo como princípio pedagógico, defendido por ele como uma forma de incidir, simultaneamente, sobre o currículo e sobre a gestão. Ele traduziu esse princípio, de um lado, pela sua visão interdisciplinar do currículo, das ciências, da cultura e da educação, e, de outro, pela defesa intransigente da gestão democrática. Para Paulo Freire, a educação é uma prática social que se realiza em espaços para além da escola e enquanto prática social, presente em diferentes espaços, cada vez mais precisamos da construção coletiva (p. 1)

Referindo-se a estrutura escolar, o educando 3 destaca:

> A escola precisa de um espaço melhor para o estudo, para projetos, mais materiais e eu acho, assim, a vontade dos professores [...] **principalmente a falta de recursos** "né", a gente não tem muito recurso, por exemplo, a gente se limitou a pegar materiais só da redondeza da escola. Então, falta mais é recursos e mais **envolvimento das outras turmas** porque, por exemplo, se na exposição mais gente tivesse participado [...] parece que não foi válido, porque **nem todos os alunos se interessaram**, as **outras turmas não se interessaram,** se tivessem se interessado mais pela divulgação do nosso tema eu acho que teria até mais recurso. Eles iam até ajudar, porque não é só aqui que moram, moram na Carolina, São João e poderiam ter trazido mais material para a gente, então acho que **faltou mais envolvimento das outras turmas** (Educando 3 – grifo nosso).

No momento em que se entende a importância de um trabalho coletivo, a falta de outros atores sociais influencia no percorrer deste movimento. Defende-se a escola como uma gestão democrática, então, toda a comunidade, principalmente a local deveria participar mais das decisões da escola. Entende-se que a escola é um espaço para formar cidadãos democráticos, por consequência, dever-se-ia abrir as portas da escola para a participação democrática, assim, aos poucos os demais atores sociais tornariam essa participação rotineira em suas vidas (SILVA, 2004).

O presente trabalho, apesar de ter destacado avanços nessas participações, como na categoria "O Trabalho Interdisciplinar e Coletivo em seus diferentes níveis", das possibilidades, encontrou também esse desafio.

Para Sauerwein (2008), os educadores, na maioria das vezes, não sabem como trabalhar em uma abordagem interdisciplinar, mas enfatizam que é possível. Com isso, torna-se necessário incluir nos processos formativos discussões e construções na perspectiva desta abordagem, como realizado no presente trabalho. A autora ressalta ainda que essas lacunas são também consequências da formação inicial, que tentam ser supridas em processos formativos, mas haveria a necessidade de um trabalho sistemático e contínuo ao longo da vida profissional docente. Ou seja, não será um único processo formativo que fará modificações substanciais nas práticas, especialmente as que envolvem a coletividade, como bem destacado por Araújo (2015).

Nas entrevistas realizadas com os educadores e educandos, apareceu, muitas vezes, a necessidade de outras áreas do conhecimento para o melhor entendimento do tema gerador. As descrições a seguir, extraídas da entrevista (Apêndice H), enfatizam este aspecto:

> Deveria num trabalho como esse, outras **disciplinas participar, pois a história, a geografia, pensando bem muitas outras poderiam ajudar** [...] os projetos ficam restritos a algumas disciplinas que se dispõem em fazer o diferencial na escola (Educador B).

Nessa manifestação, o educador refere-se à disciplina de educação artística que, conforme já destacado, com o convite dos educadores participantes do projeto, envolveu-se, construindo com os educandos uma maquete intitulada "O Cadena que Temos X O Cadena que Queremos". Esse problematizou as relações do consumo com o lixo e ainda levou os educandos a imaginar como seria o Cadena despoluído.

Neste sentido, fez-se contato com o educador de geografia, para que ele participasse de alguma forma no entendimento do tema. Este ficou de participar, mas não se conseguiu que isso acontecesse. Abaixo, seguem falas dos atores envolvidos, reconhecendo esta limitação:

> Em minha opinião, outras áreas podiam ter participado, pois nos planejamento, senti falta de outras disciplinas para ajudar (Educador C).

> [...] faltou os outros professores participarem (Educando 1).

> [...] mais professores ajudando, vi só alguns "correndo" para fazer as coisas (Educando 6).

Um trabalho na perspectiva da ATF atrelado ao enfoque CTS defende:

> [...] a necessidade de mudanças profundas no campo curricular, ou seja, configurações mais sensíveis ao entorno, mais abertas a temas, a problemas contemporâneos marcados pela componente científico tecnológica, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar (AULER, p. 2, 2007a).

Hunsche et al., (2009) também sinalizam que, para a compreensão dos temas locais, seu enfrentamento e entendimento ficarão seriamente comprometidos com uma abordagem unicamente disciplinar.

Na perspectiva da AT, a falta de tempo para o planejamento e a dificuldade de estabelecer um "diálogo" com os colegas são aspectos que devem ser considerados. Outra limitação presente é que não se conseguiu uma maior ampliação dos coletivos, tanto das

outras áreas do conhecimento, quanto de outas esferas, como as famílias, comunidade escolar e local.

Na escola Dom Antônio Reis, o ensino médio é ofertado à noite e a maioria dos educadores trabalha em mais escolas, muitas vezes, complementam sua carga horária lá. Este motivo também foi levado em consideração no momento da ampliação do coletivo. Anteriormente ao convite para a área de ciências naturais, conversou-se diversas vezes com a coordenadora da escola, para estarmos cientes das possibilidades de um trabalho como este naquela escola.

Tendo em vista os pressupostos que balizam este trabalho, a importância de outras áreas do conhecimento para um trabalho interdisciplinar que envolve contradições locais destacada por Auler (2003) contribui para reflexão:

> O tema constitui-se no ponto em que as diferentes áreas do saber se relacionam interdisciplinarmente. Os temas, expressando fenômenos sociais complexos, remetem ao interdisciplinar. **Sua compreensão requer vários campos de conhecimento, inclusive aqueles não restritos ao escopo das ciências naturais.** Em síntese, o tema representa o ponto de encontro interdisciplinar das várias áreas do saber (p. 11 – grifo nosso).

Conforme já destacado e, apesar dos avanços alcançados, se reconhece que um trabalho coletivo, que envolva outras instâncias (escolar e local), é um processo lento. A seguir, discute-se outro desafio associado ao atual cenário escolar, a resistência às mudanças.

4.2.2.2 Resistência a mudanças: a Abordagem Conceitual enraizada

A abordagem conceitual, característica do ensino tradicional vigente, é organizada pelos conceitos científicos de onde os conteúdos são selecionados (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011). Também tem como característica o ensino propedêutico, muitas vezes, limitando-se à preparação do educando para o futuro, para ingressar na universidade. Contrapondo-se a essa lógica, surge a AT, como já explicitada no primeiro capítulo desta dissertação, na qual os conteúdos são selecionados a partir de temas.

Assim, no desenvolvimento dos projetos de ensino/aprendizagem baseados na AT, os educadores participantes do processo buscaram a construção do conhecimento pelo educando, sujeito do conhecimento. Porém, evidenciou-se, nas entrevistas, a ocorrência de uma resistência de alguns educandos a essa nova perspectiva:

> [...] faltou explicar mais os conceitos. Porque quando é muita conversa assim, os conteúdos acabam não sendo trabalhados (Educando 4).

> [...] trabalhar mais os conteúdos e não querer que a gente fique falando e dando opinião nas aulas, prefiro ficar quieto na minha (Educando 7).

> [...] fiquei com dúvidas, depois que começou o tema, a matéria ficou um pouco de lado (Educando 8).

Essa dificuldade dos educandos, de não entenderem que os conteúdos vinculados a sua vida podem e devem ser explorados em sala de aula, pode estar inserida na padronização do ensino e aprendizado, com currículos já formados antes do diálogo com os educandos. Ainda, com esses currículos engessados, os conteúdos são compreendidos como um fim em si, em que se dá ênfase aos conceitos científicos, deixando de lado os conteúdos na direção de instrumentalizar o educando para sua melhor compreensão e atuação na sociedade atual (AULER, 2003).

Nas manifestações do conjunto de educadores, essas resistências também são salientadas:

> [...] não foi fácil, **alguns alunos apresentaram uma certa resistência** [...] o que me chamou atenção alguns alunos queriam exercícios (Educador A).

> [...] não conseguimos atingir a todos, alguns alunos não gostam desta forma de apresentar os conteúdos, **pois diziam que eram aulas cansativas, sempre falando do Arroio Cadena** [...] (Educador B).

> Estava receoso em relação às aulas do projeto, achei que os alunos aceitariam até [...] **nunca conseguimos agradar a todos, uns reclamavam** [...] (Educador C).

Ainda, nos diários:

> [...] no início, os **alunos apresentaram uma certa barreira** (Educador A, Diário de aula, 20/10/2014).

> [...] saliento a importância da participação dos alunos, pois tem **alguns que se negam a participar das aulas e ainda se negam em fazer as atividades** [...] (Educador C, Diário de aula, 11/11/2014).

> [...] quando entrei, hoje, na sala de aula, os dois alunos que sentam na frente **colocaram o caderno no rosto**, mostrando seu descontentamento com a minha chegada [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 20/10/2014).

Para Muenchen (2006), quando se trabalha com abordagem de problemas de relevância social com enfoque CTS, engloba-se o mundo de vida dos educandos, o que faz sentido para ele, inversamente do que ocorre nas estruturas curriculares fundamentado numa

abordagem tradicional. Ainda, para essa autora, esta abordagem é uma alternativa para o ensino propedêutico, pois o educando compreenderá os problemas da sociedade e, com isso, será estimulado a participar desta sociedade hoje e não amanhã.

Pensa-se que os motivos que levam os educandos a esta resistência são que, muitas vezes, eles estão acostumados a um ensino propedêutico e não vivenciaram outras práticas, e também, supõe-se que o educando sente-se inseguro em dialogar, expor sua opinião, pois, está acostumado a receber passivamente o conhecimento.

Muenchen (2006) e Muenchen e Auler (2007) destacam que, muitas vezes, essa possível resistência dos educandos seja do próprio educador. Ou seja, a suposta resistência dos educandos é uma justificativa para o educador não mudar – continuar transmitindo o conhecimento. Sinalizam, ainda, que os educadores que se arriscam a mudanças – por exemplo, o trabalho com AT, perceberam que as resistências reais ou imaginárias dos educandos foram sendo substituídas pela compensação do trabalho realizado, assim, entende-se não ser possível sinalizar possibilidades, a não ser que o educador realize a mudança.

Isso indica/demonstra a construção histórica do nosso sistema escolar, e por muitas vezes fica internalizado ao invés de ser problematizado. As reflexões de Freire (2013a) contribuíram para que se problematizasse essa "cultura do silêncio", essa construção histórica de que o educando tem o papel de depósito de conhecimentos, sendo o educador o depositante, o detentor do conhecimento, revelando seu papel de dominação. Oposto a isso, Lindemann (2010) destaca que a AT vem no sentido de ampliar a percepção dos educandos quanto a sua realidade, pois, nesta perspectiva, trabalha-se com situações e problemas reais, sempre considerando o conhecimento, a cultura destes.

Essa resistência, especialmente voltada ao ensino propedêutico, não ficou restrita apenas aos educandos, como aparece na próxima manifestação:

> [...] mas não podemos esquecer o vestibular também [...] (Educador A).

O educador B relata as dificuldades que se pode encontrar em um trabalho nesta perspectiva:

> **[...] alguns alunos que estão preocupados com vestibular, concursos** né achando que o trabalho desenvolvido em sala de aula é perda de tempo e conteúdo [...] (Educador B – grifo nosso).

O ensino propedêutico é uma postura habitual dos educadores, muitas vezes, porque, na região onde se encontram, o ensino médio é voltado para o vestibular e/ou processos

seriados, como é o caso de Santa Maria. A maioria das escolas prepara os educandos para passar na UFSM, ou outras instituições.

Terrazzan (2003) ressalta os problemas vinculados ao ingresso na Universidade, unicamente pelo vestibular e PEIES[34], pois, além de um currículo inerte/estático, é necessário que a educação tenha metas maiores que o depósito e acúmulo de informações a serem empregadas em etapas futuras de estudo, o ensino não deve basear-se unicamente nas expetativas do PEIES e vestibular.

Portanto, Terrazzan (Ibid.) conclui que isso resulta na cobrança acrítica por parte dos educadores, pois têm um cumprimento burocrático/currículo estabelecido de programas que vêm de instâncias superiores, e não da própria unidade escolar.

Contudo, contrapondo a esses objetivos, muitas vezes, estabelecidos para o ensino médio, a Lei de Diretrizes e Bases – LDB (1996), além de caracterizar o ensino médio como último período da Educação Básica, define-o como a conclusão de um período de escolarização de cunho geral e que tem como objetivo o desenvolvimento do educando, "assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo-lhe os meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores" (art. 22).

Este último objetivo deve ser aprofundado de modo integral e completo pelo ensino médio, uma vez que entre as seus objetivos específicos, abarca "a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando" (art. 35), a serem desenvolvidas por um currículo escolar "que destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado das ciências, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de socialização e comunicação, acesso ao conhecimento e, por fim, o exercício da cidadania" (art. 35). Ainda, "o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico" (art. 35).

Dessa forma, torna-se claro a importância das relações entre educando e o mundo, ou seja, as dimensões práticas e tangíveis do conhecimento.

Freire (1967), assim, afirma:

---

[34] Programa de Ingresso ao Ensino Superior. É um sistema de vestibular seriado da Universidade Federal de Santa Maria. Torna-se relevante destacar que o vestibular da UFSM, até 2014, era dividido em Processo Seletivo Único (PSU) e Processo Seletivo Seriado (PSS). No final de 2014 foi anunciada a extinção imediata do PSU e gradativa do PSS, que ocorrerá no final de 2016. No PSS são realizadas as provas objetivas referentes ao 1º ano do Ensino Médio ou equivalente (PS1), ao 2º ano ou equivalente (PS2) e ao 3º ano (PS3), conforme a inscrição do candidato, seguida de uma prova de Redação. Assim, a partir deste ano, as notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) são utilizadas para preencher 80% das vagas dos cursos da UFSM, através do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e, em 2016, as notas do ENEM serão utilizadas integralmente (UFSM, 2014).

> De teoria, na verdade, precisamos nós. De teoria que implica uma inserção na realidade, num contato analítico com o existente, para comprová-lo, para vivê-lo e vivê-lo plenamente, praticamente. Neste sentido é que teorizar é contemplar. Não no sentido distorcido que lhe damos, de oposição à realidade (p. 93).

Além da concepção propedêutica que apresentou o educador A, após as implementações, os educadores apresentaram uma visão restrita da perspectiva da AT. Neste sentido, destacam:

> [...] os conteúdos em forma de temas [...] (Educador A).

> [...] o projeto que primeiro queria ensinar conceitos de maneira diferente [...] (Educador B).

Pode-se perceber que nessas manifestações o entendimento da AT com perspectiva curricular ficou "a desejar", ao mesmo tempo em que os educadores, no decorrer do projeto, não demostraram essa visão. Para eles, estava claro que o que estavam fazendo era a construção/reconstrução (pontual) do currículo:

> [...] sei também que é um processo lento e, muitas vezes, esbarramos em um currículo apertado [...] (Educador B – grifo nosso).

> [...] o **problema é o currículo**, na outra escola que trabalho, não sei se aceitariam [...] (Educador C – grifo nosso).

Para Auler (2007a), na concepção tradicional de educação, o currículo está distante de uma reflexão crítica e é repetido ano após ano. Nessa concepção hegemônica de educação, o educador tem o papel apenas de buscar novas metodologias, novas práticas para melhor vencer os conteúdos.

Lindemann (2010) sinaliza que, na ATF, os currículos escolares considerem os conhecimentos culturais, a partir do conhecimento que os educandos possuem a respeito do seu modo de vida. Propõe um currículo contextualizado, que precisa romper com a concepção de que os currículos escolares apenas têm levado em consideração o ensino propedêutico, em que prevalecem as questões desvinculadas da realidade do educandos.

Da mesma maneira, averiguou-se uma preocupação por parte dos educadores em relacionar os conceitos da turma, que seria trabalhado o tema, com os conceitos que "deveriam pertencer" aquela etapa do ensino. Essa dimensão é apresentada nas descrições abaixo:

> [...] encaixar o projeto em determinados assuntos que deveriam ser trabalhados na turma em questão (Educador B).

> [...] não estou conseguindo "tirar" da cabeça dos professores a concepção de lista de conteúdo/conceito das turmas, pois é de "costume" na educação tradicional, pois, aqui, na escola, o currículo não é cobrado rigorosamente [...] (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 10/09/2014).

Ademais, essa preocupação em trabalhar uma determinada listagem de conceitos para cada série, mostra a concepção do currículo tradicional. Este leva em consideração a estruturação que os livros didáticos apresentam, ou seja, na forma como "tradicionalmente a conceituação científica é dividida nas séries do ensino médio" (HALMENSCHLAGER, p. 269, 2014).

Halmenschlager (2014) também destaca que a mudança na abordagem conceitual não se restringe apenas aos planejamentos dos educadores, contudo, deve-se considerar que essa mudança envolva também o material didático apresentado para o educador.

Tratando-se da dinâmica de sala de aula, durante a implementação dos projetos de ensino/aprendizagem, utilizou-se também os 3MP. Estes encaminham o educador para uma postura dialógica e problematizadora. Assim, os planejamentos construídos pelos educadores deveriam contribuir no decorrer das aulas. Porém, segundo o educador B:

> [...] analisando a minha prática, percebi que talvez tenha feito muitas perguntas, pois no momento eu queria a resposta correta e também fui muito rápida, pois estava preocupada com o tempo (na realidade, acho que terminei 10 minutos antes de bater), e falhei em não retomar as problematizações iniciais com os alunos. **Para mim, é muito difícil ter que seguir uma ordem na execução de uma aula, fico me sentindo um pouco amarrada** (Educador B, Diário de aula, 22/10/2014).

> [...] seguir regras, seguir um planejamento, não gosto de regras estabelecidas para a execução das atividades, não gosto, primeiro isso, depois aquilo [...] (Educador B).

Essa visão simplificada de ver a dinâmica dos 3MP como "receita" e não como fractal decorre, muitas vezes, dos educadores não estarem acostumados a planejar suas aulas de forma dialógica e problematizadora e, ainda, o fato de um único processo formativo não dar conta de todas essas demandas. Como destaca Halmenschlager (2011), é de essencial importância compreender que, muitas vezes, processos formativos pontuais não fornecem os subsídios necessários para que os educadores adequem-se a conhecimentos e práticas ao implementarem as temáticas em sala de aula.

O planejamento pode fornecer para o educador subsídios para que ele tenha objetivos durante a execução das aulas, mas o educador B não demostrou essa satisfação com os planejamentos de suas aulas, sentia-se aprisionado, o que mostra uma visão restrita dos 3MP. Torna-se relevante salientar que esse educador ministra aulas há 20 anos e deve estar

conformado com sua prática pedagógica, que não necessita de planejamentos, pois, nas palavras de Silva (2004), este deve “reproduzir e dominar a prática educativa vigente” (p. 21).

Portanto, salienta-se novamente que não se consegue contribuir em diversos aspectos – visão restrita dos 3MP – em formações pontuais. Defende-se, todavia, a necessidade das formações não se restringir apenas a ações metodológicas, mas sim da construção de currículos que problematizem os problemas reais.

Enquanto os educadores continuarem recebendo, na formação inicial, instruções voltadas a abordagem conceitual, o cenário de desvinculação do mundo do educando e o mundo de vida deste, ou seja, a educação bancária, não mudará. Também, enfatiza-se a necessidade de investir em formações permanentes, que contemplem estudos sobre a ATF atreladas ao enfoque CTS.

Halmenschlager (2014) destaca que, para efetivas mudanças na implementação de práticas pautadas nesta perspectiva, necessita-se considerar três dimensões:

> (1) Formativa: que integra as necessidades formativas e os processos de formação realizados no âmbito dos exemplares; (2) Estrutural: que diz respeito ao apoio das secretarias de educação e escolas e a organização dos tempos e espaços escolares; (3) Participativa: que se refere à necessidade de trabalho coletivo e à participação do docente na elaboração da proposta (p. 270-271).

Apesar das possibilidades sinalizadas neste trabalho e conforme já reconhecido que cursos formativos pontuais não se tornam suficientes para que significativas mudanças nas posturas dos educadores ocorram, percebeu-se estas resistências advindas, muitas vezes, de construções históricas, mas que devem ser problematizadas.

Pode-se destacar ainda que, para que efetivas mudanças ocorram, necessita-se de medidas no âmbito acadêmico e governamental, para que reorientações curriculares atreladas à formação docente tenham repercussões maiores.

Entende-se como essencial o investimento também na formação inicial para que essas resistências possam ser superadas. Destaca-se que essa abordagem conceitual enraizada, presente na educação escolar, precisa ser problematizada, como é o caso da presente análise, decorrente de um processo formativo vivenciado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta pesquisa, podem-se refletir algumas considerações que emergiram e corroboraram para as possibilidades e os desafios de um trabalho balizado pela ATF articulado ao enfoque CTS, no qual se realizou um processo formativo coerente com esse objetivo educacional, ou seja, a construção/reconstrução do currículo na escola.

Os objetivos desta investigação foram: discutir como se chegou ao tema gerador a ser desenvolvido, a partir do Estudo da Realidade; desenvolver um processo formativo coletivo e interdisciplinar com educadores, com vistas à construção/reconstrução do currículo, através da utilização da ATF articulada ao enfoque CTS; investigar as possibilidades e desafios encontrados no processo formativo e na elaboração e implementação do projeto de ensino/aprendizagem.

No primeiro objetivo, discutiu-se como emergiu o tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?", a partir da dinâmica dos 3MP como estruturantes de currículos. Demostrou-se a importância da primeira fase do desenvolvimento curricular, ou seja, o Estudo da Realidade, em que foi realizado o reconhecimento local da comunidade em que a escola está inserida. Ao investigar quais as situações e contradições sociais vivenciadas pelos envolvidos, chegou-se à percepção individual e coletiva dos problemas que a comunidade enfrenta, sendo que destas situações significativas emergiu o tema gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?".

Esse processo foi realizado pelas pesquisadoras antes de pensar em um processo formativo, mas, com os referenciais que balizam esta pesquisa, não se pode desvincular o trabalho com AT da formação docente e do espaço da escola e comunidade. O dossiê proveniente deste ER foi discutido e problematizado com os educadores durante o processo formativo, no qual estes construíram um instrumento para que se pudesse problematizar este tema gerador novamente com os educandos, ou seja, fez-se uma adaptação do Círculo de IT (FREIRE, 2013a).

Os educadores perceberam, com este instrumento, as contradições envolvendo o tema, pois, para Silva (2004), todo tema gerador é uma demanda vivida pela comunidade, em que a superação não é percebida por ela. O trabalho com o "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?" contribuiu para que contradições, problemas, necessidades vivenciadas pela

comunidade fizessem parte do debate da escola e ponto de partida para a construção curricular crítica, que buscou a compreensão da realidade.

Quanto ao segundo objetivo, foi desenvolvido o processo formativo coletivo e interdisciplinar com os educadores. Participaram do processo formativo educadores de Física, Química e Biologia. Porém, sabe-se da importância das outras áreas do conhecimento para a construção/reconstrução do currículo.

Esse processo formativo, previsto para uma carga horária de 40 horas, entendeu-se por mais tempo. Nos certificados emitidos pelo GAP do CCNE, constam72 horas, o que não leva em consideração as pesquisas individuais, participações em eventos relacionados ao projeto, como momentos coletivos, câmara de vereadores e audiência pública na escola. Conseguiu-se desenvolver, portanto, o processo formativo, no qual os educadores demostraram interesse pela proposta que estava sendo apresentada e problematizada. Muitas vezes, ficou-se até os supervisores fecharem a escola, o que demostra a vontade destes educadores de estarem ali compartilhando os conhecimentos de suas práticas pedagógicas e, ainda, problematizando os textos que estavam sendo estudados e a construção dos planejamentos.

No que tange ao terceiro objetivo, ou seja, relativo a investigar as possibilidades e desafios encontrados no processo formativo e na elaboração e implementação do projeto de ensino/aprendizagem, pode-se fazer um paralelo com o problema de pesquisa: *Quais as possibilidades e desafios encontrados por educadores de Ciências (Biologia, Física e Química), de uma escola pública de Santa Maria, ao utilizarem a Abordagem Temática em suas aulas, especialmente na estruturação e implementação do tema gerador "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?"?,* respondido através dos resultados discutidos nesta pesquisa e sintetizados na formação docente realizada, construção da temática e implementação da mesma, em que emergiram duas grandes categorias: Possibilidades de uma reorientação curricular na perspectiva da AT e Desafios de uma reorientação curricular na perspectiva da AT.

A perspectiva da AT aponta para que efetivas transformações na educação ocorram necessita-se olhar com cuidado o currículo. Não adianta o currículo ser visto como uma lista de conteúdos a serem vencidos, deve-se considerar os problemas locais para seleção dos conhecimentos e, com isso, ter a participação dos educadores na construção deste.

Ainda, o currículo nesta perspectiva educacional é pautado no trabalho com temas geradores, que remete a interdisciplinaridade, dialogicidade, politização, conscientização, problematização, participação democrática – cultura de participação, abarcando, assim, as contradições envolvidas nas relações sociais, econômicas e culturais do local, ou seja, do

mundo do educando. Podendo potencializar ao educando a libertação da sua situação de oprimido e lutar para a transformação da sua realidade.

Não se pode, então, desvincular o currículo da formação docente e defende-se que estas formações devam ocorrer na escola. A escola, como espaço de ações pedagógicas, pode ter um papel muito importante no pensar e construir uma sociedade mais justa. Assim, esta torna-se um lugar privilegiado para os processos formativos, pois valoriza as peculiaridades e as demandas, limites e facilidades apresentadas pela rotina escolar.

Com isso, esta dissertação procurou romper com o tradicionalismo individualista, fragmentado e propedêutico do sistema escolar, o que vai ao encontro do que Freire (2013a) denominou de educação bancária.

Destacam-se, assim, as possibilidades, bem como os desafios do trabalho nesta perspectiva. Uma das subcategorias que emergiu foi o trabalho interdisciplinar e coletivo em seus diferentes níveis. Nesta, os educadores que até então nunca haviam trabalhado coletivamente, conseguiram desenvolver um trabalho neste enfoque, evidenciados pela importância que o trabalho interdisciplinar tem para que o educando possa estabelecer relações entre as disciplinas e, ainda, potencializar discussões de problemas sociais mais abrangentes.

O trabalho coletivo aparece em um sentido mais amplo – não restrito apenas a participação de educadores – mas a participação da comunidade escolar e local. Os educandos e educadores enfatizaram esse aspecto em vários momentos. Os educandos demostraram que se sentiram valorizados e motivados. Ao contrário de uma gestão conservadora e tradicional, a gestão envolvendo todos os segmentos da escola e comunidade local emergiu para exercer essa democratização, enquanto possibilidade de melhoria do sistema educacional e isso é refletido, principalmente, nos educandos, os sujeitos principais do conhecimento.

Outra possibilidade emergente deste processo relaciona-se às contribuições do processo formativo na caminhada profissional dos educadores. Como ressalta Freire (2013a), a formação permanente é consequência do conceito da condição de inacabamento do ser. Para Freire, o sujeito é um ser “inconcluso e deve ser consciente de sua inconclusão” (2013a, p. 40), por via do movimento permanente de ser mais.

Na construção dos projetos de ensino/aprendizagem, os educadores conseguiram, na medida do possível, elaborar aulas para a compreensão e problematização do tema gerador. Este aspecto foi relevante, pois os educadores não conheciam a proposta desenvolvida, e dedicaram-se substancialmente a construção das aulas, valorizaram o clima democrático com

o diálogo, assim como o respeito aos educandos como sujeitos ativos no processo de ensino/aprendizagem, fazendo-os reconhecerem-se como sujeitos participantes na sociedade.

Os educadores relatam que o processo formativo contribuiu para sua caminhada profissional e incentivou-os a buscar uma nova postura em sala de aula. Também cooperou para um outro olhar para a educação, coerente com uma educação dialógica e problematizadora.

Destaca-se, portanto, a importância dos processos formativos na prática dos educadores, pois, muitas vezes, processos formativos, mesmo que pontuais, podem levar o educador a questionar-se sobre sua prática docente, e possíveis mudanças acontecerem.

O tema da realidade dos educandos apontou possibilidades de uma cultura de participação e provocou, tanto nos educadores quanto nos educandos, maior motivação na sala de aula. A problematização da situação-limite permitiu aos educandos compreensões do mundo em que vivem, relacionados ao desenvolvimento de um nível mais crítico de conhecimento e da sua realidade. A motivação em aprender deu-se na mesma intensidade em que surgiu o estímulo para superar a situação-limite.

Segundo Auler (2011), a Educação em Ciências pode ter como objetivo ampliar os mecanismos de participação, auxiliando para um despertar, para uma "cultura de participação". Durante a implementação das atividades em sala de aula, fez-se presente o diálogo, propiciado pelos planejamentos baseados nos momentos pedagógicos, que aconteceu foram essenciais para, em coletivo, chegar-se a construção do abaixo assinado. Neste sentido, durante as discussões sobre mudanças no cenário do Arroio Cadena, foi possível perceber que a ação individual não resolveria/atenderia o problema da comunidade e chegou-se a conclusão que, possivelmente, com intervenções das Políticas Públicas poderia acontecer alguma mudança ou iniciativa.

Esse processo está em consonância com os referencias do PLACTS, que defendem a participação de outros atores sociais envolvidos na construção da agenda de pesquisa local, ou seja, deve-se dar prioridade para as demandas/problemas locais.

Dagnino (2011) ajuda-nos a compreender que esse problema local ("Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?") enquadra-se na perspectiva PLACTS, pois os atores mais próximos são os que menos têm poder para que a opinião pública considere-a como um problema social - o que está em consonância a situação limite/temas geradores de Freire. O autor ainda argumenta que para ser possível uma solução para demandas como a destacada, dever-se-ia inserir o conceito de "agenda de política pública do processo decisório". Ademais, define que esta agenda é um somatório de problemas, no qual os governantes consideram

como tal e qualificam como itens que irão intervir e agir. Por esse motivo, fez-se contato com a câmara de vereadores, para que o problema do Arroio Cadena fosse colocado na agenda de política pública de Santa Maria, para que este assunto não ficasse lançado ao descaso e que os governantes colocassem em pauta, em busca de discutir/agir/promover intervenções que possam ser realizadas.

Participaram da reunião da Comissão de Políticas Públicas - ocorrida em 04 de dezembro de 2014 - representantes da comunidade local, comunidade escolar, membros do GEPECiD, membros da FEPAM, além dos vereadores que fazem parte da Comissão. Este processo iniciou com o diálogo sobre o problema em questão, com a comunidade local e escolar colocando o problema. Os vereadores destacaram que esse é um problema antigo e não se tem conhecimento sobre possíveis projetos na prefeitura de Santa Maria, pois foi apresentado a estes um documento fornecido pelo Instituto de Planejamento de Santa Maria – IPLAN, o qual apresenta um projeto de manejo de revitalização do Arroio Cadena. Mesmo assim, mostraram-se interessados na questão e na busca por soluções.

Após esta reunião, o presidente da Comissão assumiu o compromisso da realização de uma audiência pública na escola, para que grupos de trabalho fossem compostos. Esta ocorreu em 10 de dezembro de 2014 e participaram: moradores locais, representantes da escola, representantes do poder público e membros do GEPECiD. Nessa audiência, discutiu-se a possibilidade de criação de um calendário e a formação de um grupo de trabalho, para o qual se entenderia o convite para a Superintendência da CORSAN, representantes da prefeitura (responsáveis: administração, finanças e meio ambiente). Durante as discussões, algumas questões foram levantadas por todos: Tem recurso para a revitalização do Arroio Cadena? Se sim, está no caixa? Onde está este recurso?

Torna-se relevante destacar que esse movimento de participação e transformação da realidade é um processo e, como tal, leva-se tempo para que efetivas mudanças concretizem-se. Ele ainda está em andamento, o abaixo assinado continua passando pela comunidade escolar e local. Nos finais de semana, realizam-se caminhadas pelos bairros para coleta de assinaturas. Na câmara de vereadores, infelizmente, ainda não se conseguiu um retorno. Frequentemente, educandos e comunidade local frequentam a câmara de vereadores, para que se possam retomar as discussões e proposições ocorridas na última audiência pública na escola. Porém, até o momento, os diálogos não foram retomados. Mesmo assim, todos (comunidade escolar e local) estão esperançosos para que isso aconteça.

Apesar dos avanços alcançados, como o despertar de uma cultura de participação, que é um processo, limitações e desafios também se fizeram presentes neste trabalho, como a falta

de tempo para os encontros de estudos e discussões por parte dos educadores. Não se conseguiu uma ampliação do coletivo de educadores e, com isso, percebeu-se a necessidade dos planos de políticas educacionais proporcionarem tempo e condições para investir mais e melhor na formação docente.

Destaca-se que este trabalho restringiu-se apenas as ciências naturais, o que deixou lacunas para uma melhor compreensão do tema em questão. Conforme já destacado, sabe-se da importância das outras áreas do conhecimento para que um movimento de reorientação como este possa ter maiores transformações.

Ainda como desafios, foi possível perceber a resistência por parte dos educandos ao trabalho com AT. Não podemos deixar de destacar, neste contexto, que o ensino nas escolas é voltado, na maioria das vezes, para exames futuros, cultivando a memorização, ou seja, uma educação bancária e o que se tenta fazer com trabalhos, como este, é romper com estas características, através da reorientação curricular via temas. Sentiu-se, em alguns momentos das entrevistas, que os educadores tinham uma visão simplificada da AT, mas, durante todo o processo de construção e implementação da temática, a prática estava em consonância com a perspectiva apresentada a eles.

Desse modo, com este trabalho, procurou-se promover a motivação para futuros e atuais educadores a trabalhar na perspectiva da AT e que estes consigam perceber o quanto é possível e significativo trabalhar com temas presentes da realidade dos educandos.

O tema gerador, “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”, apresentou um potencial ao ser problematizado, considerando as situações do contexto social no qual a atividade foi desenvolvida. Nesta perspectiva, a direção para a qual a educação foi direcionada, foi para uma possível ação social responsável, em que se preocupou com a formação de um cidadão que tenha atitudes e valores, como destacado anteriormente, com a efetivação das ações junto a comunidade e desta com o poder público municipal.

Dessa forma, sinaliza-se a continuação deste trabalho, orientando-se no âmbito da formação de educadores, na construção do currículo de outras escolas, a partir da AT, pois, assim como a Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis, existem muitas que precisam problematizar a educação e o currículo atual e viabilizar meios para um ensino em benefício da transformação.

Ainda neste âmbito, entende-se como imperativo que mais educadores comecem seu comprometimento político e a refletir sobre possibilidades de atuação, desenvolvendo pressupostos para formação de educandos críticos. Também se destaca a necessidade de

extrapolar outras áreas do conhecimento, ampliando, assim, a compreensão do problema, ou melhor, do trabalho com os temas geradores.

Para a pesquisadora, ter presenciado, mediado e vivenciado um processo, na escola e com a escola, de formação docente e implementação de práticas no âmbito de sala de aula, esta, compreende que a ATF é um dos requisitos que pode orientar a transformação da educação e da sociedade. Como futura educadora, a pesquisadora leva consigo a concepção libertadora de educação, na qual respeita-se o educando como ser que constrói seu aprendizado. Ainda, entende que escola democrática, ou seja, a escola que constrói seu currículo a partir de problemas da comunidade, é o caminho para um ensino crítico e de qualidade para todos.

A maioria das pesquisas e projetos de extensão realizados no contexto do grupo GEPECiD, do qual participo, está voltada a processos formativos ligados aos referenciais que corroboraram com esta dissertação, ou seja, com a necessidade de reorientações curriculares nos espaços escolares. Todo este processo não está restrito a formação permanente. A formação inicial de futuros educadores precisa ganhar mais espaço nos cursos de licenciatura, contribuindo para que mais educadores iniciem esta caminhada.

Na escola em que foi realizado o presente processo formativo, pretende-se continuar com o trabalho realizado nesta pesquisa. Assim, destaca-se que foi iniciado, no mês de abril deste ano, um trabalho coletivo que tem como objetivo contemplar uma melhor compreensão do tema gerador "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?", assim como problematizar limitações percebidas neste trabalho[35]. Com isso, precisou-se incluir na discussão um tema além daquele que emergiu do ER. Este outro problema é denominado por Freire (2013a) como temas dobradiças, cuja função é preparar os conhecimentos investigados e construídos com a realidade, complementando possíveis lacunas que ocorrem para compreensão total do assunto.

Para que isso fosse possível, os integrantes do GEPECiD planejaram e implementaram uma atividade na escola, a partir de um diálogo com educandos e educadores[36] sobre as contradições do possível tema dobradiça "Lixo", ou seja, foi realizado uma adaptação do Círculo de Investigação Temática (FREIRE,2013a). Após essa atividade, foram discutidas e

---

[35] Como é o caso da percepção, a partir de diálogos/conversas informais ocorridos após a implementação do projeto, por alguns de que o tema Arroio Cadena resolve-se apenas com a não colocação/despejo de lixo no Arroio. Torna-se importante salientar que apenas uma turma de alunos vivenciou o processo de implementação e discussão do tema em sala de aula.

[36] A proposição do Grupo envolvia também a comunidade local, porém, a direção da escola preferiu que a mesma fosse realizada apenas com a comunidade escolar.

problematizadas as falas dos educandos e educadores no decorrer da atividade. Pretende-se ampliar o coletivo, ou seja, convidar os professores da escola (das diversas áreas) para a participação deste processo. A continuidade deste na escola é essencial, assim como o envolvimento das demais áreas do conhecimento.

Por fim, resumidamente, fica do presente trabalho uma contribuição que procura não se adaptar e nem se acomodar diante dos problemas educacionais que tornam a escola vazia de significado e sem relevância para os educandos. O trabalho com temas geradores, advindos da realidade dos educandos, torna-se fundamental para um novo olhar para a construção do conhecimento e para superação de problemas existentes, como os discutidos no primeiro capítulo desta dissertação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. B. A. **Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículo**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2015. p. 150. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, Santa Maria; 2015.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica. Um novo "paradigma". **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 69-83, 2003.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos para Educação em Ciências. **Contexto e Educação**. Ed. Unijui. Ano 22, n. 77, p. 167-188, 2007a.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007b.

AULER, D. **Interações entre ciência - tecnologia - sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Universidade de Brasília, 2011.

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

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem temática: na natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria**: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 67-84, março, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e base da Educação Nacional. Brasília, 1996.

BULEGON, A. M. **Potencialidades dos experimentos na aprendizagem significativa dos conceitos físicos de Hidrostática.** Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Santa Maria: UNIFRA, 2006.

CARAMELLO, G. W.; STRIEDER, R. B.; GEHLEN, S. T. Desafios e possibilidades para a abordagem de temas ambientais em aulas de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 12, n. 1, p. 205-222, set. 2012.

CENTA, F. G.; SCHNEIDER, T. M.; MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. O Desenvolvimento de Abordagens Temáticas em Sala de Aula: Um Estudo Preliminar. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia/MG.

DAGNINO, R (Org.). **Amilcar Herrera: um Intelectual Latino-Americano**. Campinas: UNICAMP/IG/DPCT, 2000.

DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na ibero-américa. In: DAGNINO, R. (Orgs.) **Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia:** abordagens alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande: EDUEPB, 2010. p. 15-43.

DAGNINO, R. Os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a abordagem da análise de política: teoria e prática. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

DAGNINO, R. Tecnologia Social: base conceitual. **Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina Ciência & Tecnologia Social Ciência & Tecnologia Social:** A construção crítica da tecnologia pelos atores sociais. v. 1, n. 1, julho, 2011.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, v. 3, n. 7, 1996.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal.** Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese. São Paulo: FEUSP, 1991.

DELIZOICOV, D. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 37-62, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ZANETIC, J. A proposta de interdisciplinaridade e seu impacto no ensino municipal de 1º grau. In: PONTUSCHKA, N. N. **Ousadia no diálogo:** interdisciplinaridade na escola pública. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

DIAS, R. B. O que é a política científica e tecnológica? Sociologias, Porto Alegre, ano 13, no 28, set./dez. 2011, p. 316-344

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. **Educação como prática de liberdade**. 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013(b).

_____. **Pedagogia da Esperança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 47. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013(a).

_____. **Política e educação**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia:** o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, A. L. S. **Pedagogia da conscientização**: um legado de Paulo Freire À formação de professores. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2004.

_____. O Trabalho Coletivo como Princípio Pedagógico. **Rev. Lusófona de Educação**. no. 24, Lisboa, 2013.

GERHARD, A. C. & ROCHA FILHO, J. B. A Fragmentação dos Saberes na Educação Científica Escolar na Percepção de Professores de uma Escola de Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 17(1), p. 125-145, 2012.

GIACOMINI, A. **Intervenções curriculares na perspectiva da Abordagem Temática:** avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS. Dissertação, (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Santa Maria: PPGECQV/CCNE/UFSM, 2014.

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

GIL-PEREZ. Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? **Enseñanza de lãs ciencias**, v. 1, n. 9, p. 69-77, 1991.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação docente**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2014.

_____. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 7, n. 13, p. 10-21, out. 2011.

_____. **Abordagem temática:** análise da situação de estudo no ensino médio da EFA. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2010. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

HALMENSCHLAGER, K. R.; STUANI, G. M.; SOUZA, C. A. Formação docente no contexto escolar: contribuições da reconstrução curricular via abordagem temática. **Alexandria**: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 2, p. 83-107, nov. 2011.

HERRERA, A. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. **Política científica explícita y política científica implícita Redes**, v. 2, n. 5, diciembre, p. 117-131 Universidad Nacional de Quilmes Argentina. 1995.

HERRERA, A. O. La generación de tecnologías en las zonas rurales. In: **Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. DAGNINO, R. (Org.) rev. e ampl. - Campinas, SP: Komedi, 2010.

HUNSCHE, S. **Professor "fazedor" de currículos:** desafios no estágio curricular supervisionado em ensino de física. Santa Maria: PPGE/CE/UFSM, 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

HUNSCHE, S.; DALMOLIN, M. T. A.; ROSO, C. C.; SANTOS, R.; AULER, D. O enfoque cts no contexto brasileiro: caracterização segundo periódicos da área de educação em ciências. VII ENPEC, Florianópolis, 2 de novembro, 2009.

HUNSCHE, S.; DELIZOICOV, D. **A abordagem temática na perspectiva da articulação Freire-CTS:** um olhar para a instauração e disseminação da proposta. Campinas, 2011.

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

_____. **O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia**. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

KLIEBARD, H. M. Os Princípios de Tylor. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 2, p. 23-35. Jul./Dez. 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/USP, 2012.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química nas escolas do campo como proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação**. Tese se Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2010.

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

MAGOGA, T.; CENTA, F. G.; SCHENIDER, T.; MUENCHEN, C. Uma Análise das Práticas Educativas Baseadas na Abordagem Temática nas Atas dos ENPECs. In: III Seminário Internacional de Educação em Ciências, Rio Grande/RS, **Anais** do 3º Seminário Internacional de Educação em Ciências. São Leopoldo: Casa Leira, v. 3, 2014.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9; n. 2; p. 191-210; 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos:** um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010, 273p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

_____. **Configurações curriculares mediante o enfoque CTS:** desafios a serem enfrentados na EJA**.** Santa Maria: PPGE/CE/UFSM, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 7, n. 3, 2007, p. 1-17.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos**. Revista Ensaio,** v. 14, n. 3, p. 199-215. Belo Horizonte, 2012.

NOLETO, M. J. **Construindo saberes:** referências conceituais e metodologia do Programa Abrindo Espaços: educação e cultura para a paz. Brasília: UNESCO, Fundação Vale, 2008.

PERNAMBUCO, M. M. **Educação e escola como movimento:** do ensino de ciências à transformação da escola pública. Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP, 1994.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca do sentido para o ensino de Física**. São Paulo. Universidade de São Paulo (USP). 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1989.

ROSO, C. **A participação na construção do currículo:** práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. Dissertação, (Mestrado em Educação). Santa Maria: PPGE/CE/UFSM, 2014.

_____. Tomada de decisões em ciência-tecnologia-sociedade: análise na educação em ciências. In: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. **Anais.** Caxias do Sul – RS: UPPLAY, 2012.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo:** uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SAMPAIO, M. M. F.; QUADRADO, A. D.; PIMENTEL, Z. P. **Interdisciplinaridade no município de São Paulo**. Brasília: INEP, 1994.

SANTOS, A. R. **A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-sociedade.** Santa Maria: PPGE/CE/UFSM, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva Crítica. **Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, s/p, 2007b.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 36 set./dez. 2007a.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2000.

SÃO PAULO. **Cadernos de Formação 01, 02 e 03**. Série Ação Pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. Secretaria Municipal de Educação. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990.

SAUERWEIN, I. P. S. **A Formação Continuada de Professores de Física - natureza, desafios e perspectivas**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2008.

SCHENIDER, T.; CENTA, F. G.; MAGOGA, T.; MUENCHEN, C. **Abordagem Temática em sala de aula:** uma análise dos trabalhos apresentados no I, XIII e IX ENPECs. XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Maresias, 2014.

SILVA, A. F. G. **Das falas significativas às práticas contextualizadas:** a construção do currículo na perspectiva crítica e popular. Tese de doutorado, PUC/SP, 2004.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade:** Uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

STRIEDER, R. B.; CARAMELLO, G. W.; GEHLEN, S. T. Abordagem de Temas no Ensino Médio: Compreensões de Professores de Física. **Revista Ensaio**. v. 14, n. 2; p. 153-169, Agosto-Novembro, 2012.

STRIEDER, R. B.; CARAMELLO, G. W.; GEHLEN, S. T. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de física. In: XII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. Águas de Lindóia/SP, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TERRAZZAN, E. A. Necessidade e viabilidade de práticas escolares interdisciplinares no ensino médio. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 2012. Campinas. **Anais Eletrônicos**. Campinas: UNICAMP. Disponível em: http://www2.unimep.br/endipe/. Acesso em: 7 jun. 2013.

TERRAZZAN, E. A. **Projeto de extensão grupo de trabalho de professores de física (GTPF):** uma proposta de articulação entre formação inicial e formação continuada. Desdobramento do projeto de pesquisa "atualização curricular no ensino de física e a formação continuada de professores" (Registro GAP/CE nº. 7606). www.ufsm.br/nec/ projetos/Fiex-2003-GTPF-Projeto.pdf (30/07/2005).

THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004. 107p.

TORRES, C. A.; O'CADIZ, M. P.; WONG, P. L. **Educação e democracia:** a práxis de Paulo Freire em São Paulo. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2002.

TORRES, J. R. **Educação ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana.** Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2010.

UNIVERDIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. UFSM na mídia. Santa Maria, 2014. Disponível em:< http://coral.ufsm.br/midia/?p=18425>. Acesso em: 13 jul. 2015.

VARSAVSKY, O. **Por uma Política Científica Nacional**. Paz e Terra. Rio de Janeiro. 1976.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A perspectiva freireana e o movimento CTS na pesquisa acadêmica: um recorte a partir do Google Acadêmico em 2010. In: IV Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade. Curitiba/Paraná, 2011.

APÊNDICES

Apêndice A – Análise do Projeto Pedagógico da Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis realizado pela pesquisadora

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
Dados de Identificação do PPP	•Nome: Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Antônio Reis. •Endereço: Rua Tenente Elpídio Barbosa, nº 100 – Bairro Salgado Filho – Santa Maria/RS •Localização: Santa Maria/RS •Níveis e Modalidade de Ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental, EJA e Educação Especial. •Turnos de Funcionamento: manhã, tarde e noite. •Ano de Elaboração: 2007.	A escola encontra-se na zona norte de Santa Maria. Limita-se com os bairros: Carolina, Caturrita, Chácara das Flores, Divina Providência, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Kennedy.
Histórico da Escola	•Decreto de criação: 12.658 de 28 de setembro de 1961. •Patrono: Leocádia Teixeira Jacobi.	---
Realidade em que a Escola está inserida	A comunidade escolar é formada por educandos oriundos de uma classe social baixa, residentes no Bairro Salgado Filho e Kennedy. Constata-se que muitos de nossos alunos vem de famílias desestruturadas e desempregadas, carentes de materiais e vestuários, com baixa autoestima e pouca perspectiva para o futuro. Supõe-se ser esta uma das causas da evasão e o número elevado de repetência, embora estejamos empenhados em realizar um trabalho significativo e voltado para a superação das dificuldades encontradas, onde os professores dão ênfase a construção do conhecimento construindo situações voltadas à realidade dos educandos, muito mais preocupados em que o aluno tenha uma melhor qualidade de ensino.	A realidade em que a escola está inserida é de que grande parte dos alunos vem de famílias desestruturadas e são carentes em vários sentidos. O público que a escola atende está inserido no mesmo bairro em que a escola encontra-se localizada. A escola esta consciente de sua realidade.
Filosofia da Escola	A escola assume um processo educativo capaz de colocar em prática uma educação realmente dirigida às necessidades da sociedade, envolvendo	A filosofia da escola está centrada nos conhecimentos que são relevantes para a

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	coletivamente a comunidade escolar, beneficiando o nosso aluno e desejando, dentro desse envolvimento cooperativo, consciente e responsável, promover um trabalho pedagógico que transforme a educação, valorizando a individualidade do educando, objetivando a superação de dificuldades e o exercício da cidadania.	vida do sujeito em sociedade.
Objetivos Gerais da Escola	A escola se propõe a: - garantir a todos o acesso e permanência na escola, através de um ensino de qualidade; - oferecer condições que propiciem o conhecimento global do educando, permitindo-lhe situar-se dentro da realidade, comprometendo-se com a própria história; - criar um processo de educação envolvente capaz de transformar a Escola em um centro de educação permanente; - propiciar um ambiente de segurança e aprendizagem participativa e criativa; - desenvolver o senso de participação e convivência fraterna com seus semelhantes.	A escola possui como objetivo geral o conhecimento construído juntamente com todos os agentes que participam do processo de ensino-aprendizagem. Cita a importância de um ambiente seguro na escola, pois os alunos muitas vezes não encontram isso em casa. Cita o senso de comprometimento com a realidade e com a sua própria história, pois como estão cientes da realidade a escola tenta-se tornar um ambiente onde o educando pode procurar na educação um sentido para transformar sua realidade.
Objetivos por Etapa de Escolaridade	O Ensino Fundamental tem por objetivo formar pessoas comprometidas com a construção de sua própria história, desenvolvendo potencialidades que a levem a interagir no meio em que vivem	A escola mostra os objetivos de cada etapa de escolaridade. Não mostra do Ensino Médio, pois quando

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	como cidadãos integrais. A Educação de Jovens e Adultos tem por objetivos: proporcionar ao educando condições para que possa atuar coletivamente em sua comunidade, participando e transformando as decisões sociais e políticas, desenvolver no educando a capacidade de manter limites com bom senso, disciplina, responsabilidade, controle emocional e outros valores importantes para o convívio social; oportunizar ao aluno a conclusão do Ensino Fundamental e a possibilidade de continuidade nos estudos; buscar alternativas para resolver ou minimizar os problemas enfrentados pelos educandos no cotidiano, visando seu crescimento e uma melhor qualidade de vida.	foi construído esse documento ainda não existia esse nível. No documento fica evidente a educação como possibilidade de crescimento e melhor qualidade de vida.
Estrutura organizacional	**ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E PEDAGÓGICA** ***Equipe Diretiva*:** é composta pelo Diretor, Vice-Diretor de turno, Supervisor Escolar e Orientador Educacional; tendo como responsabilidade a direção e a coordenação do trabalho coletivo, articulando, propondo, operacionalizando e acompanhando o pensar-fazer político-pedagógico-administrativo da comunidade escolar, juntamente com o Conselho Escolar, constituindo-se, uma equipe de execução. ***Diretor*:** é o elemento que representa legalmente a Escola e tem a seu cargo a administração do estabelecimento, dirigindo e supervisionando todas as atividades realizadas, em consonância do Conselho Escolar, respeitadas as	---

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	disposições legais. O provimento e as atribuições do cargo são as constantes na legislação vigente. ***Vice-Diretor de turno***: é o elemento co-participante da Direção e substituto legal do Diretor. Seu provimento e atribuições são as constantes na legislação vigente. ***Supervisor Escolar:*** são articuladores entre o corpo docente e a equipe diretiva, viabilizando que as propostas de ação deste serviço sejam um desdobramento do planejamento global da escola. O cargo é provido por pessoas habilitadas para tal. Não havendo, a equipe diretiva indica uma pessoa para assumir a função. São atribuições do Supervisor Escolar: - participar da elaboração, execução e avaliação do PPP; - elaborar o plano de ação do Serviço de Supervisão Escolar, a partir do PPP; - dinamizar o currículo da escola; - distribuir a carga horária para cada disciplina; - promover a atualização do corpo docente; - entre outros. ***Orientador Educacional:*** é um serviço que visa integrar o aluno ao meio, garantindo que a escola cumpra a sua função de construção e socialização do conhecimento e desenvolvimento da cidadania. Deverá ser assessorado pelo professor conselheiro de turma, que será eleito pelos alunos. ***Conselho Escolar:*** resguardando os princípios constitucionais, as normas legais e as diretrizes da Secretaria de Educação, terá função consultiva e fiscalizadora nas questões pedagógico-administrativa-financeira.	

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	Círculo de Pais e Mestres: visa integrar a escola-família-comunidade. Tem como objetivo o poder público, a escola e a família, buscando o desempenho mais eficiente do processo educativo com base em estatuto próprio. ***Serviço de Apoio Administrativo e Pedagógico:*** composto por: Agente Educacional I e II – administração escolar (secretário) (em extinção – auxiliar administrativo). ***Corpo Docente:*** é formado por educadores e especialistas devidamente habilitados. ***Corpo Discente***: é formado por todos os educandos matriculados nesta unidade de ensino.	
Estrutura Física	A escola atualmente ocupa uma área de 4.875 m^2, distribuída em 1625.08 m^2 de área construída e 3 249.02 m^2 de área livre. Na área construída há 13 salas de aula, 02 salas administrativas, 01 sala de professores, 01 secretaria, 01 cozinha com refeitório, 01 sala de vídeo, 01 depósito, 01 sala de espera, 01 casa de zelador, 05 banheiros. Na área livre há um pavilhão coberto e uma pracinha de brinquedos ***Biblioteca:*** constitui-se em espaço de estudo, informação, cultura e lazer, que tem por objetivo proporcionar aos indivíduos cidadãos participativos na sociedade em que estão inseridos, auxiliando na construção do conhecimento integral e continuado, capaz de instrumentalizar e apoiar as ações e práticas pedagógicas. ***Sala de Apoio Pedagógico:*** visa receber alunos portadores de necessidades especiais ou dificuldades de aprendizagem, procurando integrá-lo no	Boa estrutura física quanto a salas de aulas e biblioteca sala de vídeo, no entanto, faltam recursos humanos para auxiliar na utilização destes recursos.

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	âmbito escolar. Atualmente a escola tem matriculados cerca de 564 alunos, nos turnos da manhã e tarde, atendendo alunos de Ensino Infantil e do Ensino Fundamental da 1º a 8º séries, e à noite, há 247 alunos matriculados na EJA. Seu corpo docente é formado por 38 professores regentes de classe e 12 professores no setor administrativo, contando também com 04 secretários, 02 auxiliares administrativos, 06 merendeiras e 04 serventes, 01 Policial Militar.	
Demandas, necessidades e desafios apontados no PPP	***Conflitos:*** após reuniões e debates realizados com a comunidade escolar podemos analisar os conflitos existentes na escola. Para uma melhor compreensão iremos dividi-los em: ***Do corpo Docente:*** - professores com baixa autoestima e desmotivados frente às situações socioeconômicas vivenciadas; - aulas pouco criativas, voltada mais para a transmissão e recepção de conteúdos; - falta de recursos para a realização de aulas diferenciadas; Professores sobrecarregados na realização de atividades fora da escola para suprirem necessidades básicas de sobrevivência; - falta de apoio dos pais, que transferem toda a responsabilidade educacional para a escola. ***Do corpo Discente:*** - número elevado de repetência ocasionado pelo excesso de faltas, falta de interesse do aluno e falta de acompanhamento da família; - grande número de evasão;	Os professores estão cientes da desmotivação e desinteresse dos alunos e isso acarreta uma desmotivação por parte deles, que não planejam aulas, apenas transmitem o conhecimento. Os professores trabalham em outras escolas, chegam às vezes já cansados para ministrar suas aulas. Existe um laboratório de ciências na escola, porém este encontra-se abandonado, existe alguns materiais, mas os professores não se preocupam com esse espaço.

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	- dificuldades na aprendizagem como interpretar textos, expressar-se com clareza; - alunos que abandonam a escola pela necessidade de trabalhar; - banalização de atitudes violentas. ***Da Infraestrutura da Escola:*** - falta de laboratório de ciência; - falta de quadra de esportes; - falta de acervo bibliográfico diversificado e atualizado nas diversas áreas do saber; - pavilhão coberto precisando de reforma para que possa ser utilizado.	
Concepção sobre Avaliação	A avaliação caracteriza-se como um processo contínuo e interativo, envolvendo todos os segmentos da comunidade escolar. O ato educativo é percebido como um todo, onde ensino e aprendizagem ocorrem simultaneamente, onde a avaliação e a recuperação fazem parte desse processo, acontecendo, num mesmo tempo pedagógico. A avaliação abrange dois focos distintos, específicos e relacionados: - a Escola como um todo; - o aluno, no seu desempenho escolar.	A avaliação é condição intrínseca para que se obtenha um processo de ensino e aprendizagem de qualidade. Para tanto ela deve ser diagnóstica, contínua, formadora.
Procedimentos avaliativos	A escola realiza a verificação do rendimento escolar do desempenho do aluno com predominância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos de forma contínua, mediadora, participativa, cumulativa, contínua e permanente, de acordo com os objetivos propostos pelo professor. No Ensino Fundamental é em forma de parecer descritivo, já nas séries finais os resultados das avaliações do aproveitamento são registrados em pontos, numa escala de 0 a 100. A	A avaliação deve ser contínua para se observar o progresso dos alunos. Há uma distinção entre a avaliação no âmbito do Ensino Normal, e na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Item de Análise	Trechos extraídos do PPP, relativos ao item	Comentários da pesquisadora
	avaliação do primeiro trimestre tem peso 30 a do segundo também e a do terceiro tem peso 40, totalizando 100 pontos.	
O tempo escolar	Etapas Iniciais -1200 horas Etapas Finais – 200 dias letivos e 800 horas anuais para cada etapa, totalizando 3200 horas.	---
Gestão Escolar	Será desenvolvida de modo coletivo, com a participação de todos os segmentos nas decisões e encaminhamentos, oportunizando a alternância no exercício da representatividade.	---
Processos/Mecanismos de decisão	*Equipe Diretiva*: é composta pelo Diretor, Vice-Diretor de turno, Supervisor Escolar e Orientador Educacional; tendo como responsabilidade a direção e a coordenação do trabalho coletivo, articulando, propondo, operacionalizando e acompanhando o pensar-fazer político-pedagógico-administrativo da comunidade escolar, juntamente com o Conselho Escolar, constituindo-se, uma equipe de execução.	---

Apêndice B – Entrevista semiestrutura que compõem o dossiê do Estudo da Realidade

Entrevista para a Comunidade Local:

1- Quais os principais problemas enfrentados pela comunidade local? Como você acha que poderia ser resolvido este(s) problema(s)?

2- O que a escola pode fazer para a melhoria desta comunidade?

3- Como o professor pode agir em benefício à comunidade?

4- Existe algum posto de saúde nesta comunidade? Quais condições ele se encontra? (Há médicos, enfermeiros).

5- Como é a segurança pública nesta comunidade?

6- A brigada militar faz rondas regularmente?

7- Que tipo de transporte é usado rotineiramente?

8- Quais as condições do transporte público?

9- Como é o saneamento básico na sua casa? E como você vê o saneamento básico no seu bairro?

Entrevista para os Alunos:

1- Quais os principais problemas enfrentados pela comunidade local? Como você acha que poderia ser resolvido este(s) problema(s)?

2- O que você busca na escola?

3- O que você mudaria nesta comunidade?

4- O que à escola pode fazer pela melhoria da comunidade?

5- Como o professor pode contribuir para beneficiar a comunidade?

6- Você tem interesse em mudar de bairro? Por quê?

7- Das coisas que estão mais perto de você, o que mais te desagrada?

8- Você e seus colegas conseguem identificar diferenças significativas entre o local que você mora e outros locais?

Entrevista para os Pais:

1- Quais os principais problemas enfrentados pela comunidade local?

2- Você acha importante a existência da escola nesta comunidade?

3- O que você espera desta escola?

4- O que você mudaria nesta comunidade?

5- O que a escola pode fazer para a melhoria desta comunidade?

6- Como é a segurança pública nesta comunidade?

Entrevista para os Professores:

1- Quais os principais problemas enfrentados pela comunidade local? Como você acha que poderia ser resolvido este(s) problema(s)?

2- O que a escola pode fazer para a melhoria desta comunidade?

3- Como você (professor) pode agir em benefício a comunidade?

4-Como é a segurança pública nesta comunidade?

5-Quais as principais dificuldades encontradas por você em trabalhar nesta escola, neste bairro?

4- Quais principais características dos alunos desta escola?

5- Qual a realidade desta escola, em termos gerais?

Entrevista para a Equipe Diretiva:

1- Quais os principais problemas enfrentados pela comunidade local? Como você acha que poderia ser resolvido este(s) problema(s)?

2- O que a escola tem feito para a melhoria destes problemas?

3- Qual a relação da escola com os pais dos alunos?

4- O que você (como escola) mudaria nesta comunidade?

5- Como é a segurança pública nesta comunidade?

6- Qual o perfil dos alunos desta escola?

7- Relacionando a escola com a comunidade local, porque você acha que existe tanta reprovação, abandono e falta de interesse por parte dos alunos? O que a escola tem feito para a melhoria destes problemas.

8-Os pais participam da vida da escola? Ou só em festas, ou quando são chamados.

Apêndice C – Cronograma das atividades do Curso de Formação de Educadores

Abril	Atividade
Problematização Inicial	
25	1º Encontro: Leitura e discussão de recortes do capítulo 1 - Aluno Sujeito do conhecimento - do livro "Ensino de Ciências: fundamentos e métodos" Referência Bibliográfica: DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (p. 115 a 154)
Organização do Conhecimento	
Maio	Atividade
07	2º Encontro: Apresentação, leitura e discussão do artigo: Alfabetização Científico-Tecnológica: "um novo paradigma"? Referência Bibliográfica: AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: "um novo paradigma"? **Ensaio** – **Pesquisa em Educação em Ciências,** v.5, n1, março de 2003.
16	3º Encontro: Apresentação, leitura e discussão do artigo: A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. Referência Bibliográfica: THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 13, n.39, Rio de Janeiro, Set/Dez. 2008.
21	4º e 5º Encontros: Continuidade das discussões do 2º e 3º encontros. Foram discutidas as articulações entre enfoque CTS e a Pedagogia de Paulo Freire.
28	6º e 7º Encontros: Leitura e discussão do Capítulo 3 – A dialogicidade: essência da educação como prática da liberdade - do livro Pedagogia do Oprimido. Referência Bibliográfica: FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 55 ed. 2013. (p.107 a 138)
30	8º e 9º Encontros: Discussão do capítulo 2 - Pedagogia do oprimido versus pedagogia dos conteúdos – do livro Documentos de Identidade, Uma Introdução ao Currículo.

	Referência Bibliográfica SILVA, T. **Documentos de identidade**: uma introdução ao currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. (p. 57 a 64)
Junho	Atividade
04	10º Encontro: Apresentação da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, que foi utilizada para a construção dos planejamentos, pelo seguinte artigo: A Construção de um Processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos Epistemológicos. Referência Bibliográfica: MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A Construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v. 14, n.3, p.199-215. Belo Horizonte, 2012. 11º Encontro: Apresentação e discussão dos Cadernos de Formação. Referência Bibliográfica: SÃO PAULO. **Cadernos de Formação 01, 02 e 03.** Série Ação Pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. Secretaria Municipal de Educação. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990.
11	12º Encontro: Apresentação e problematização do dossiê, realizado no 2º semestre de 2013 pela pesquisadora, para o grupo de professores.
18	13º Encontro: Construção do material (Apêndice F) pelo grupo de professores para ao processo de descodificação.
Julho	Atividade
9	14º Encontro: Processo de Descodificação – Implementação do questionário (Apêndice F) construído pelos educadores.
10	15º Encontro: Continuação do Processo de Descodificação - Implementação do questionário (Apêndice F) construído pelos professores.
16	16º Encontro: Encerramento discussões – Síntese das ideias trabalhadas nos encontros anteriores.
23	17º Encontro: Análise do Processo de Descodificação.
Agosto	Atividade
	FÉRIAS
Setembro	Atividade
06	18º Planejamento Interdisciplinar

10	19º Planejamento Interdisciplinar
18	20º Planejamento Interdisciplinar
25	21º Planejamento Interdisciplinar
26	22º Planejamento Interdisciplinar
Outubro	Atividade
01	23º Planejamento Interdisciplinar
03	24º Finalização do Planejamento Interdisciplinar
Aplicação do Conhecimento	
08 de outubro a 01 de dezembro	Implementação em sala de aula das aulas elaboradas por cada disciplina.
Dezembro	Atividade
De 02 a 23	Nos próximos 6 encontros foi realizada a Avaliação do programa.

Apêndice D – Problematização inicial aos educadores

1- Como você vê a escola hoje? Existem problemas? Quais os principais problemas? Como superá-los?

Discussão de recortes do texto: Aluno: sujeito do conhecimento – Adaptado do Livro: Ensino de Ciências fundamentos e métodos.

Sujeito do conhecimento: o entorno e a aprendizagem

"Talvez o primeiro ponto seja reconhecer que esse aluno é, na verdade, o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz. É uma coisa tão óbvia que, às vezes, deixa de leva-la em consideração" (p. 122).

"O segundo ponto, talvez tão óbvio e tão esquecido quanto o primeiro, é que, se a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação: ela só se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social." (p. 122).

Problematizações:

- Será que os conteúdos trabalhados na sala de aula vinculam o "mundo da escola" com o "mundo do aluno"?
- Você considera seu aluno como o "sujeito do conhecimento"? O que pode ser feito para que isso aconteça?
- Como podemos "mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno a aprender"?
- Como você vê o trabalho com temas? Você já trabalhou nessa perspectiva?

"Há uma preocupação com a sequência, mas não com a relevância do conteúdo que vamos ensinar [...] Mesmo quando há preocupação com a sequência não se ousa muito alterá-la, fazer escolhas. Geralmente segue-se o que está proposto no livro didático e/ou nas propostas curriculares. Não se para muito para pensar no porquê da sequência e dos tópicos escolhidos pelos livros ou guias curriculares. É um pouco como se não pudesse ser de outra

forma. Em geral, não se avalia nem a relevância desses tópicos nem a possibilidade de sua aprendizagem pelo aluno" (p. 124).

Problematização:

- Como você vê o currículo de hoje?
- Para você o que é currículo?
- Você acha que o currículo pode ser alterado? Por quê?

Continua com as problematizações abaixo:

"Qual é a lógica que determina a sequência dos livros ou dos guias de Ciências? O que estão propondo como ponto central para a aprendizagem? O que enfatizam? O que deixam de lado? Por que este assunto para esta série? Como se relaciona com o que o aluno, no mínimo, já estudou (para não falar o que de fato aprendeu) e com o que está estudando concomitantemente? Que importância esses conhecimentos terão em sua vida, na formação de sua cidadania, em sua capacidade de explicar o mundo e agir sobre ele?" (p. 125).

"Será que esse aluno tem interesse no que lhe está sendo proposto como conteúdo a ser aprendido? Será que desperta sua curiosidade, justifica com o prazer final o esforço de aprender? Será que ele pode entender as relações entre os tópicos, ou está sendo somente adestrado para decorar palavras e procedimentos sem significados, que serão rapidamente esquecidos, até por falta de uso?" (p. 125).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

Apêndice E – Questionário inicial aos educadores

1) DADOS ACADÊMICOS

a) Qual o seu curso de graduação? Em qual instituição realizou?

b) Qual o ano de conclusão de sua graduação?

c) Indique a modalidade de cursos de pós-graduação de mais alta titulação que você possui:

( )Mestrado ( )Doutorado ( )Especialização ( )Não fiz

d) Caso tenha algum curso de pós-graduação, diga em que instituição cursou, qual foi o ano de conclusão e qual o nome e/ou especificidade do curso?

e)Você participou de alguma atividade de Formação Continuada? Se respondeu que sim, Continue respondendo:

Há quanto tempo?

Qual a carga horária dessa Formação?

Você utiliza os conhecimentos adquiridos de formação continuada para a melhoria de sua prática em sala de aula?

2) DADOS PROFISSIONAIS

a) Há quantos anos você leciona?

b) Há quantos anos você trabalha nesta escola?

c) Nesta escola, qual sua carga horária semanal?

d) Além da atividade docente nesta escola, você leciona em outras escolas? Quantas?

e) Quantos períodos (turnos) do dia trabalha?

f) Ao todo, quantas horas-aula você ministra por semana?

g) Para quantas turmas leciona atualmente nesta escola?

Para qual (is) série(s) (no ensino médio regular) ou totalidade(s) (na EJA) leciona atualmente nesta escola?

Apêndice F – Questionário para os estudantes

Nome:
Turma:

1- Você conhece o Arroio Cadena?

2- Seria relevante para você, estudar um tema como o Arroio Cadena? Por quê?

3- Você acha que o Cadena é importante? Por quê?

4- Na sua opinião, seria interessante estudar, discutir, tentar encontrar soluções para problemas como o "Arroio Cadena", um problema ambiental que está no nosso bairro, perto de nossas casas e de nossa escola?

5- Você sabia que o Arroio Cadena é o mais importante curso d´água da cidade? Você conhece algum projeto de recuperação do Arroio Cadena?

6- Quais outros temas, assuntos seriam relevantes para você, seria importante para sua realidade, para mudá-la, transformá-la?

Apêndice G – Projetos de ensino/aprendizagem – “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”

PROJETO DE ENSINO/APRENDIZAGEM – “ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?”

Tema Gerador: “Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?”.

Questão Geradora da Área: Como a degradação do Arroio Cadena afeta a vida da comunidade da região norte? Como as disciplinas de física, química e biologia podem auxiliar na compreensão dos conceitos e leis envolvidos no Arroio Cadena? Quais as possíveis soluções para que se reverta a atual situação?

Desenvolvimento metodológico: Segundo o modelo metodológico dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

Objetivos Gerais (da área: Biologia, Física e Química):

- Compreender o tema Arroio Cadena a partir dos conceitos de hidrostática e hidrodinâmica, ecologia e ecossistema, processos de separação, sistemas químicos e soluções, a fim de relacionar e explicar fenômenos que estão presentes no Arroio, possibilitando uma compreensão crítica e conscientização[37] do educando sobre a poluição e os impactos ambientais.
- Entender que esta situação pode ser revertida com uma gestão pública sustentável, com a sociedade trabalhando em conjunto com o legislativo municipal, com políticas públicas que agem diretamente ou através de delegações, e que influenciam a vida dos cidadãos.
- Desenvolver conhecimentos nos educandos sobre o impacto ambiental na micro bacia hidrográfica do Arroio Cadena, pois constata-se que existem despejos como resíduo de pocilgas, de matadouros, produtos tóxicos de uso doméstico, despejo de esgoto cloacal o que leva à contaminação e problemas sérios para a saúde do homem e animais, sendo a população ribeirinha a mais afetada, relacionando, assim, todos esses problemas com a carência de políticas públicas.
- Estimular nos educandos uma aprendizagem em que ele poderá falar, mostrar suas opiniões e ser ouvido e, ao final, ser capaz de atuar sobre a sua realidade, especialmente nos aspectos que envolvem o Arroio Cadena.

---

[37] O sentido de conscientização aqui concebido, não se pode confundir como um processo neutro, reformista, apenas para integrar o indivíduo à roda da sociedade. Pelo contrário, ela se propõe como um método ideologizado que visa atingir a práxis social, com um intenso conteúdo político, conduzindo o comprometimento dos educandos numa prática libertadora que resulte na construção de uma sociedade profundamente democrática (JOHANN, 2009; FREIRE, 1997, 2013a).

ENCONTROS COLETIVOS:

PRIMEIRO ENCONTRO COLETIVO: ESTUDO DE CAMPO – INTRODUÇÃO AO TEMA "ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?"

Turma: 2º ano do Ensino Médio Regular

Estudo de Campo

O estudo de campo permite observar um determinado local e/ou situação, observando uma realidade e, se necessário, buscando soluções para um problema específico. A visita, instrumentalizada neste estudo, objetivou problematizar diversos aspectos a serem discutidos no decorrer das aulas.

Objetivos:

- Proporcionar aos educandos uma caminhada pela extensão do Arroio Cadena, nas proximidades da escola; (no centro da cidade seria importante, mas inviável, pois os estudantes trabalham durante o dia e a escola não proporcionou este estudo de campo);
- Identificar os tipos de poluição visíveis, como o lixo, o esgoto, a contaminação do solo e da água, o odor e a aparência da vegetação do local;
- Desenvolver a compreensão da diferença entre um ambiente poluído e contaminado, bem como discutir algumas questões relacionadas com a saúde;
- Observar a possibilidade de encontrarmos seres vivos neste ambiente;
- Perceber a situação dos moradores que residem às margens do Arroio Cadena, problematizando as causas e consequências deste tipo de "invasão";
- Problematizar com os educandos em relação ao Arroio Cadena o que pode ser feito para reverter essa situação;
- Registrar as devidas observações, com anotações, fotografias, coleta de objetos e de amostras de água.

Desenvolvimento do Estudo de Campo

Primeiro momento: Explicar para os educandos o estudo de campo e seus os objetivos.

Segundo momento: Durante o estudo de campo os educandos deverão anotar fotografar e questionar possíveis dúvidas. Os professores deverão dialogar e questionar durante grande parte do estudo de campo, conduzindo o educando a pensar sobre os objetivos estipulados.

Terceiro momento: Ao final do estudo de campo propor aos educandos que elaborarem um questionário/entrevista e aplicá-lo a pessoas que conheciam o Cadena antigamente. Os educandos deverão apresentar a entrevista, no decorrer das aulas do projeto. Essa apresentação será filmada para posteriormente ser utilizada em outra atividade. (Se possível os educandos deverão filmar a entrevista).

Estratégias

1. Os professores deverão:

- Verificar previamente as áreas em que os educandos trabalharão;
- Planejar o tempo para esta atividade;
- Elaborar um roteiro pessoal, por exemplo: problematizações que irá realizar no momento do estudo de campo.

Apresentação da série: "PELAS ÁGUAS DO CADENA"

Após o estudo de campo, será apresentado aos educandos uma série de reportagens sobre o Arroio Cadena composto de três vídeos, intitulados**:** "PELAS ÁGUAS DO CADENA".

Uma série de três reportagens, da história, passando pela situação degradante que se encontra, até as possibilidades de salvar o curso d´água.

A primeira matéria da série mostra como esse Arroio era no passado. Volta-se ao fim do século XVIII, início do XIX, para conhecer a história deste recurso hídrico.

A segunda matéria da série mostra a atual situação do Arroio, a partir das décadas de 1960, 1970 a degradação só aumentou e infelizmente o que se vê hoje é um curso d´água sem vida.

A última reportagem da série é uma tentativa de mostrar que ainda há esperança. Na reportagem, os repórteres percorreram o Arroio em busca de ações e de cuidados deste curso d´água, foram atrás de respostas pra saber o que é preciso para tornar o local saudável de novo e mostrar que isso é possível e que quem sabe as gerações futuras, possam dizer que poluição faz parte do passado do Arroio.

Fonte:

1º Vídeo – Convite para retornar ao passado, para conhecer a história desse recurso hídrico;

Fonte: http://globotv.globo.com/rbs-rs/jornal-do-almoco/v/serie-pelas-aguas-do-cadena/3526178/

2º Vídeo – A segunda reportagem da série mostra a atual situação do Arroio.

Fonte: http://globotv.globo.com/rbs-rs/jornal-do-almoco/v/serie-pelas-aguas-do-cadena/3528788/

3º Vídeo – Mostra que ainda podem ser feitas ações para a recuperação do Arroio.

Fonte: http://globotv.globo.com/rbs-rs/jornal-do-almoco/v/serie-pelas-aguas-do-cadena/3531208/

Referências Bibliográficas

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

SEGUNDO MOMENTO COLETIVO: DEBATE/DIÁLOGO SOBRE O ARROIO CADENA COM O ANALISTA AMBIENTAL DA FEPAM, FERNANDO FLORESTA.

Este encontro será destinado a um debate-diálogo com geógrafo Fernando Antônio Valença Floresta (FEPAM/SM) - Analista Ambiental (Técnico II) na FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental, com o tema: Arroio Cadena e seus afluentes.

Objetivos:

- Trazer e problematizar informações a respeito do Arroio Cadena, como: situação do Cadena, principais fontes poluidoras, histórico do Arroio e seus afluentes, bem como possíveis soluções;

Informações como:

- Mapas da região de santa Maria no qual o Arroio Cadena percorre e seus afluentes, juntamente com a história deste;
- Apresentação sobre os vários canais que tem ligações clandestinas e foram mantidos após a crescente urbanização;
- O erro histórico na engenharia como uma das causas para a construção da realidade atual, destacando a urbanização da cidade neste contexto;
- Os afluentes do Cadena que são os grandes vilões dessa situação.

- A comunidade escolar deve expor sua opinião sobre a problemática do Cadena, e o encontro tem como objetivo problematizar os aspectos apontados acima.

Público: Toda comunidade escolar.

TERCEIRO MOMENTO COLETIVO: EXPOSIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO PROJETO DE ENSINO/APRENDIZAGEM “ARROIO CADENA: CARTÃO POSTAL DE SANTA MARIA?”

Neste encontro será realizada a exposição para a comunidade escolar e comunidade local das atividades realizadas durante o projeto. Como primeira tarefa, os educandos deverão produzir um convite a ser entregue nas salas de aula e afixado na entrada e no mural da escola. Esses convites, também devem ser entregues para seus familiares, vizinhos e amigos.

Objetivos:

- Expor o material confeccionado ao longo do projeto;
- Salientar e problematizar para a comunidade escolar e local a realidade do Cadena;
- Proporcionar a integração entre a escola e os demais membros da comunidade;
- Possibilitar um momento de reflexão da comunidade escolar e local sobre as mudanças de atitudes de toda população santamariense em relação ao Arroio, e explicar que se precisa de apoio das políticas públicas para uma solução deste;
- Divulgação do abaixo assinado construído pelos educandos e comunidade escolar/local para que exista uma possibilidade de elaboração de um projeto de lei para a revitalização do Arroio.

Público:

Toda a comunidade escolar e comunidade local.

SÍNTESE DAS ATIVIDADES DOS PROJETOS DE ENSINO/APRENDIZAGEM

Disciplina	Nome da Atividade	Conhecimentos	Página
Física	1-Arroio Cadena, o mais importante curso d'água da cidade?	Fluidos, Estrutura Molecular da Matéria, Tensão Superficial	147
	2-Cadena lixão natural?	Densidade/Massa Específica.	150
	3-"Pro Water"	Empuxo, Teorema de Arquimedes, Pressão, Flutuação dos corpos.	155
	4-Arroio Cadena corre por soluções!	Teorema de Stevin, Pressão.	157
	5-Casa desabou dentro do poluído Arroio Cadena!	Escoamento laminar, Escoamento turbulento, Equação da Continuidade.	159
	6-Esgoto no Cadena?	Vazão	162
	7-Divulgando o trabalho!	Revisão	167
Química	1-Arroio Cadena; água que vai e vem	Ciclo da água, Estados físicos da matéria, Uso racional da água.	169
	2-Poluição do Arroio Cadena	Poluição, Biodegradabilidade, Diferentes tipos de materiais, Solubilidade.	172
	3-Separando Resíduos Sólidos das Águas do Arroio Cadena	Poluição visual, Resíduos sólidos, Reciclagem, Processos físicos de separação.	174
	4-Arroio Cadena e suas águas turvas	Sistemas químicos, Misturas homogêneas e heterogêneas, Substância pura.	176
	5-Não é somente a água do mar que contém sais!	Concentração de soluções (concentração comum), Sais, Classificação das águas.	177

	6-Determinação do pH e do caráter ácido-básico do Arroio Cadena	Ácido, base, Indicadores ácido-base.	179
Biologia	1-Cadena, poluído ou contaminado?	Principais poluentes e agentes contaminantes da água, Doenças relacionadas com a poluição, Contaminação da água.	183
	2-Arroio Cadena, um ecossistema em "agonia"	Componentes de um ecossistema, Funções dos seres vivos dentro de um ecossistema, A poluição da água.	186
	3- Efeitos da poluição por substâncias não biodegradáveis no Arroio Cadena	Poluição por substâncias não biodegradáveis.	188
	4-Efeitos da poluição por Eutrofização no Arroio Cadena.	A poluição por eutrofização.	190
	5-Arroio Cadena, alternativas práticas e biológicas para o tratamento de ambientes contaminados (biorremediação)	Biorremediação, solução natural para e remover ou reduzir poluentes no ambiente.	193
	6-Arroio Cadena, recursos naturais, população e desenvolvimento	Tipos de poluição**,** Recursos Naturais, População e Desenvolvimento	196

PROJETO DE ENSINO/APRENDIZAGEM – FÍSICA

Escola: Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis

Professor: Fernanda/Aiethe

Série/Nível: Segundo ano, Ensino Médio

Número de aulas: 10h-a

Tema Gerador: "Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?"

Questão Geradora da disciplina de Física: De que forma a Física pode, a partir dos conceitos de hidrodinâmica e hidrostática, instrumentalizar o aluno na compreensão das leis físicas envolvidas no tema e problematizar sobre os problemas (principalmente políticos) enfrentados pelo Arroio Cadena?

Conteúdos:

- Fluidos, Estrutura Molecular da Matéria e Tensão Superficial;
- Densidade/Massa Específica;
- Empuxo, Teorema de Arquimedes, Flutuação dos Corpos;
- Teorema de Stevin, Pressão;
- Escoamento laminar e Escoamento turbulento;
- Equação da Continuidade;
- Vazão.

ATIVIDADE 1: Arroio Cadena, o mais importante curso d'água da cidade?

Objetivos específicos:

• Compreender o conceito de fluido e tensão superficial;

• Promover o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas com a atual situação do Arroio Cadena;

• Identificar os efeitos da tensão superficial em fluidos, nas mais variadas situações do nosso cotidiano;

• Problematizar sobre a Poluição no Arroio Cadena e a escassez de água no planeta.

Conteúdo: Fluidos, Estrutura Molecular da Matéria, Tensão Superficial.

Problematização Inicial:

1- O Arroio Cadena corta a cidade ao longo de seus 16 quilômetros de extensão levando consigo as cicatrizes do tratamento que o meio ambiente vem recebendo no município há décadas. Vários trechos viraram depósito de lixo e esgoto. O que podemos fazer para reverter essa situação?

2- No Arroio Cadena, observamos muitos mosquitos e moscas, e também podemos observar alguns insetos caminhando sobre a água. Como podemos explicar este fenômeno?

Mostrar fotos e a partir destas, dialogar.

Fonte: https://www.google.com.br/search?q=tens%C3%A3o+superficial&rlz=1C1KMZB_enBR552BR552&espv=210&es_sm=93&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=jHGMUov4G86fkQettoDgDg&ved=0CDMQsAQ&biw=1366&bih=666

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Mostrar e discutir o vídeo: *(A realidade do curso d'água mais importante da cidade de Santa Maria)*

Disponível em: *http://www.youtube.com/watch?v=Yaw0axY4kGo*

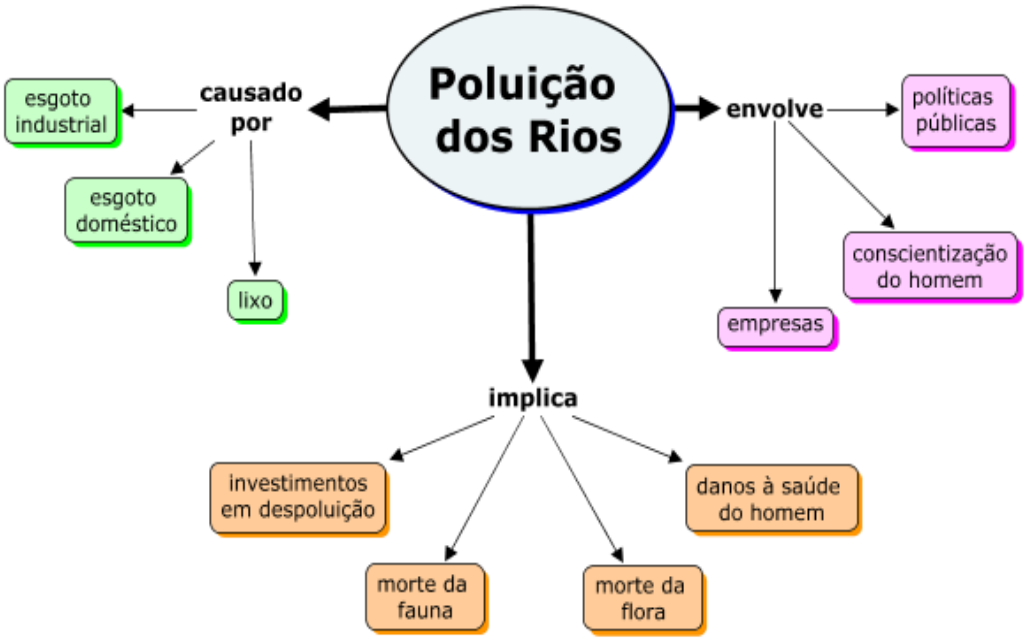
(O vídeo alerta sobre a escassez da água, sobre as consequências do esgoto e do lixo jogado no Arroio Cadena e mostra um pouco da história deste Arroio. E ainda, as consequências da ocupação irregular em suas margens).

2º Momento: Enunciar e discutir os conceitos de fluido e tensão superficial, relacionando-os com as problematizações iniciais e o ER.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Pedir para estes elaborarem um texto sobre o vídeo e entregar na próxima aula. As questões da problematização inicial devem ser entregues ao término da aula.

Em grupos os alunos deverão construir (e discutir) um mapa conceitual com os recortes do mapa apresentado abaixo - sobre as causas da poluição dos rios (Arroio Cadena) e entregar no final da aula.



Mapa Conceitual: Será utilizado os recortes deste mapa para os alunos – em grupos - construírem a partir de suas discussões.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, vídeo, fotos, mapa conceitual..

Referências bibliográficas:

BULEGON, A. M. **Potencialidades dos experimentos na aprendizagem significativa dos conceitos físicos de Hidrostática.** Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática. Santa Maria: UNIFRA, 2006.

HAZEN,R.;TREFIL, J. **Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual.** Rio de Janeiro/BR: LTC. 2006.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física 1: Mecânica**. 7 ed. São Paulo/BR: LTC .2006

ATIVIDADE 2: Cadena lixão natural?

Objetivos específicos:

• Continuar promovendo o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas com a atual situação do Arroio Cadena;

• Aprofundar a problemática ambiental associada ao Arroio Cadena;

• Problematizar sobre os problemas do lixo jogado no Arroio Cadena e de onde vem esse lixo;

• Definir o conceito de massa específica/densidade e ilustrar sua utilidade no cotidiano e compreensão dos motivos que levam os objetos boiarem ou afundarem no Cadena;

Conteúdo: Densidade/Massa Específica.

Problematização Inicial:

1- Como podemos explicar o fato de determinados materiais afundarem e outros não, quando abandonados no Arroio Cadena? (Mostrar fotos e problematizar – usar as fotos registradas pelos alunos durante o ER e estudo de campo).

Fotos registradas no Estudo da Realidade – na investigação do tema.

Fotos registradas pelos professores e alunos participantes do projeto.

2- Quais as consequências para o meio ambiente e para nós que moramos em Santa Maria, do lixo que é despejado no Arroio Cadena? De onde vem todo esse lixo?
3-O que podemos fazer para que o Cadena não vire um lixão natural? De quem devemos cobrar para que isso não aconteça? Você acha que os governantes de sua cidade estão fazendo algo para amenizar essa situação?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Introduzir o conceito de densidade, massa específica relacionando e problematizando sobre os objetos (lixos – de onde vem esse lixo/implicações do consumismo) encontrados no Cadena.

2º Momento: Neste momento será realizada uma experiência para determinar o valor da densidade de objetos (objetos retirados do Cadena coletados no estudo de campo).

Materiais necessários:

- Proveta;
- Água;
- Sólidos irregulares recolhidos no estudo de campo (pedra, barra de ferro - importante caber dentro da proveta);
- Balança.
-

Procedimentos:

- Medir primeiramente a massa dos objetos usando uma balança digital ou balança analítica, anotando-os.
- Colocar água na proveta até determinado volume;
- Mergulhar o sólido (objeto retirado do Cadena) no recipiente contendo água e verificar o novo volume de água;
- Verificar a diferença entre o volume final e volume inicial para obter o volume do sólido;
- Calcular a densidade.

3º Momento: Discutir com os alunos questões relacionadas ao lixo que é jogado no Arroio Cadena, dialogar os problemas que esse lixo acarreta para o meio ambiente da cidade e do planeta. Problematizando o texto de apoio:

Resíduos sólidos: 180 toneladas por dia em Santa Maria

Santa Maria possui cerca de 261 mil habitantes, segundo o último censo de 2010 (IBGE). Em média, a população santa-mariense acumula 180 toneladas de resíduos sólidos por dia, e que agora é levado para o aterro sanitário do município.

Agora? Isso mesmo. Desde de 2009 a Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos S/A, conhecida como CRVR está instalada na região para promover a operação relativa à atividade de central de tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos através de aterro sanitário com unidade de triagem e compostagem. O aterro que tem capacidade para 300 toneladas por dia recebe lixo de 37 municípios, mas somente a cidade de Santa Maria corresponde a 60% do total.

Aterro sanitário de Santa Maria, na região da Caturrita.

Tratamento de Resíduos da Caturrita, o aterro está localizado em frente ao antigo "lixão" da Caturrita. No entanto, a questão da localização é polêmica. Para Daniel Domingues Scharf, diretor de água e efluentes do Instituto de Referência em Pesquisa Ambiental Caapuã de Rio do Sul (SC) em declaração no site do instituto, "um grande aterro sanitário no meio do município, onde todo resíduo sólido será depositado, não é a solução mais cabível para resolver o problema do lixo. Pensar que a biorremediação é a proposta melhor para o destino final dos resíduos é subestimar a capacidade intelectual da sociedade que espera por melhorias conscientes. E utilizar o material jogado fora como fonte de energia ou transformá-lo em algum material aproveitável, seria algo consciente e eficaz das nossas autoridades." Para ele, "a gestão do lixo é um conjunto de atividades que inclui desde a diminuição do próprio volume de lixo produzido através da mudança de hábitos sociais e de procedimentos

industriais, até a alteração da legislação ambiental, visando uma política de incentivos ao desenvolvimento de empresas nessa área".

Erny Lauro Meinhardt, químico industrial, especialista em recursos hídricos e técnico da Fepam (Fundação Estadual de Proteção Ambiental), diz que por ser uma cidade especial no Rio Grande do Sul, principalmente por possuir sistema de coleta de lixo e também por possuir um aterro sanitário, Santa Maria sofre de um grave problema de limpeza urbana. "A falta de educação do povo somada com a falta de lixeiras, acaba refletindo nos recursos hídricos, principalmente nos **arroios Cadena** e Cancela que a gente pode testemunhar nos trechos em que estão visíveis, uma relativa quantidade de resíduos sólidos urbanos", completa. Para uma cidade que recebe uma quantidade expressiva de resíduos é necessário planejamento e educação ambiental.

Para Marta Tocchetto, doutora em engenharia na área de ciência dos materiais e coorientadora no curso de pós-graduação em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos na Universidade Federal de Goiás, há uma quantidade expressiva de resíduos sendo produzidos e utilizados, porque **uma pessoa produz cerca de 1kg de resíduo por dia**. O que preocupa, não é só a questão quantitativa, mas também o desperdício, no sentido de materiais como plástico, metal, que são resíduos que tem potencial de gerenciamento acabarem sendo misturados ao lixo comum e encaminhados ao aterro. "Muitos resíduos, cerca de 30% são recicláveis, portanto, não se justifica eles serem enterrados", acrescenta Marta.

Disponível em: http://centralsul.org/2014/reportagem-gurias/

Problematizações sobre o texto:

- Você acha que diminuindo na sua casa seu lixo, resolveria o problema do acúmulo deste?
- O que você acha que pode ser feito para resolver o problema do lixo? Discuta.
- "A falta de educação do povo somada com a falta de lixeiras, acaba refletindo nos recursos hídricos, principalmente nos **arroios Cadena** e Cancela que a gente pode testemunhar nos trechos em que estão visíveis, uma relativa quantidade de resíduos sólidos urbanos". Você concorda com essa afirmação. Discuta.
- "Há uma quantidade expressiva de resíduos sendo produzidos e utilizados, porque **uma pessoa produz cerca de 1kg de resíduo por dia**." Mas será que necessitamos o ato de comprar produtos ou serviços sem necessidade e consciência. Você acha que essa relação tem a ver com o capitalismo numa sociedade rotulada "consumista"? Discuta.

Obs. Para o aprofundamento destas problematizações, será discutido na disciplina de Biologia um texto sobre questões de Recursos Naturais, População e Desenvolvimento. (A atividade 6 do projeto de ensino/aprendizagem de Biologia, intitulada: **Arroio Cadena, recursos naturais, população e desenvolvimento.**
Referência: HERRERA, Amílcar Oscar: Amilcar Herrera: um intelectual latino-americano. In: DAGNINO,Renato (Org.). Campinas – SP: UNICAMP, 2000).

Aplicação do Conhecimento

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Pedir um relatório da experiência relacionado os valores encontrados com as discussões realizadas sobre os problemas relacionados com o lixo e as discussões realizadas no decorrer das aulas.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, fotos e computador.

Referências bibliográficas:

HAZEN,R.;TREFIL, J .**Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual.** Rio de Janeiro/BR: LTC. 2006.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, Volume 1. 6ª ed. São Paulo: Scipione, 2005.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, Volume 2. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1981.

HERRERA, Amílcar Oscar: Amilcar Herrera: um intelectual latino-americano. In: DAGNINO, R. (Org.). Campinas – SP: UNICAMP, 2000.

ATIVIDADE 3: "Pro Water"

Objetivos específicos:

• Enunciar o Teorema de Arquimedes;

• Avaliar a ação do Empuxo agindo sobre um objeto;

• Continuar desenvolvendo o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas com a atual situação do Arroio Cadena;

• Problematizar como seria o Cadena despoluído**;**

• Estabelecer as condições de flutuação ou imersão total num fluido;

Conteúdo: Empuxo, Teorema de Arquimedes, Pressão, Flutuação dos corpos.

Problematização Inicial:

1- Em um dia ensolarado e quente, nada melhor do que um bom banho de piscina, de mar ou de rio para refrescar. Quando estamos mergulhados em água podemos sentir uma agradável sensação de leveza em nossos corpos. Por que isso acontece?

2-Será que alguma dia poderemos ter essa experiência no Arroio Cadena. Por quê?

3- Porque os caiaques, canoas e barcos não afundam?

4-O que precisa ser feito para que o Cadena se transforme em uma área de lazer e também para prática de esportes náuticos?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Introduzir o conceito de Empuxo e o Teorema de Arquimedes relacionando com o problema da poluição do Arroio Cadena.

2º Momento: Discutir a partir de uma reportagem sobre a despoluição do Arroio Cadena.

Reportagem: http://centralsul.org/?tag=arroio-cadena

Canoístas de Santa Maria apoiam a despoluição da Cadena

"Os canoístas santa-marienses Gilvan e Givago Ribeiro, irmãos, foram conferir de perto a situação atual do Arroio Cadena. Em apoio ao Movimento Pelas Águas (Pro Water), os atletas percorreram de caiaque e stand up (prancha com remo) o trecho em que o arroio passa pela Avenida Dom Ivo Lorscheiter. A ação buscou alertar a comunidade sobre a necessidade de preservação do meio ambiente. Segundo o atleta Gilvan, é importante que todos percebam o descaso com [...]"

Aplicação do Conhecimento

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Propor para os alunos elaborem uma iniciativa que poderia sair da escola para a revitalização do Arroio Cadena.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, reportagem de jornal local.

Referências bibliográficas:

HAZEN,R.;TREFIL, J .**Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual.** Rio de Janeiro/BR: LTC. 2006.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, Volume 1. 6ª ed. São Paulo: Scipione, 2005.

GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física 1**: mecânica. 7ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

ATIVIDADE 4: Arroio Cadena corre por soluções!

Objetivos específicos:

• Apresentar o Teorema de Stevin;

• Compreender os projetos de recuperação do Cadena que envolvem secretarias municipais, Infraestrutura Urbana, Secretaria de Obras, Proteção Ambiental e de Saneamento Básico, ou seja, políticas públicas e a sociedade;

• Continuar promovendo o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas com a atual situação do Arroio Cadena;

• Compreender o fato de que corpos que estão à mesma profundidade estão submetidos à mesma pressão hidrostática, independente do formato desses corpos;

• Analisar como varia a pressão em um líquido na direção vertical;

Conteúdo: Teorema de Stevin, Pressão.

Problematização Inicial

1-Por que quando mergulhamos a níveis de profundidade (mais de 3 metros) em piscinas, rios ou no mar, sentimos uma ligeira dor no ouvido?

2- O Arroio Cadena possui em alguns pontos de seu curso aproximadamente 2,5 metros de profundidade, em outros locais, possui menos de 1m. (Esses dados foram extraídos no decorrer do ER). Poderíamos ter no Arroio experiências de mergulho como a citada na questão 1? Que medidas devem ser tomadas para que isso aconteça?

3-Você conhece algum projeto de recuperação do Arroio Cadena? Quais? Se você não conhece, como poderia ser desenvolvido um projeto de recuperação? Quem seriam os envolvidos para que isso acontecesse?

4-Se existe algum projeto de recuperação dos nossos governantes de Santa Maria, por que nunca "saiu do papel" e a degradação do Cadena só piora?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Introduzir o Teorema de Stevin relacionando com possíveis experiências de mergulho no Arroio Cadena, e com os possíveis níveis de profundidade (antigamente e atual).

2º Momento: Associando a estes conceitos discutir sobre projetos de recuperação no Arroio Cadena, a partir da reportagem:

Arroio corre por soluções, disponível em:
http://www.clicrbs.com.br/dsm/rs/impressa/4,43,3849762,20187

"Nos últimos anos, um dos poucos projetos de recuperação do Cadena que saíram, em parte, do papel foi o que urbanizou o trecho do arroio entre os bairros Urlândia e Passo D'Areia com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Mas houve problemas na execução do projeto, que desconsiderou as áreas que precisavam ser desapropriadas, e as obras estão interrompidas há quase quatro anos."
Disponível em: http://www.pac.gov.br/obra/25258

3º Momento: Será problematizado com os educandos um documento obtido junto a IPLAN (Instituto de Planejamento de Santa Maria), que proporcionou um diálogo sobre as Bases para as Políticas, Programas e Projetos, que seria o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – PPDUA Santa Maria – RS , 2005. Neste, encontra-se um Programa de Manejo de Áreas com Valor Ecológico paisagístico, e na página 238 encontra-se : Projeto de Manejo da Sub-bacia do Arroio Cadena.
Disponível em: http://www.iplansm.net.br/

4º Momento: Utilizar o material de apoio - Simulação:
file:///C:/Users/fe/AppData/Local/Temp/Rar$EXa0.684/Stevin/03_laboratorio.htm

Aplicação do Conhecimento:
Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Propor para que os alunos elaborem em duplas um texto que problematize sobre o documento de recuperação do IPLAN, relacionando com os conceitos estudados em aula e entregar na próxima aula.
A partir da simulação, pedir para os educandos extraíam os dados, e calculem a pressão.
Recursos didáticos: Quadro negro, giz, reportagem de jornal local, computador.

Referências bibliográficas:

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, Volume 1. 6ª ed. São Paulo: Scipione, 2006.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

HAZEN,R.;TREFIL, J. **Física Viva: Uma Introdução à Física Conceitual.** Rio de Janeiro/BR: LTC. 2006.

ATIVIDADE 5: Casa desabou dentro do poluído Arroio Cadena!

Objetivos Específicos:

• Compreender o conceito de Escoamento laminar e Escoamento turbulento;

• Compreender a Equação da Continuidade;

• Problematizar sobre os estragos provocados pela ocupação irregular nas margens do Cadena;

• Problematizar o "porque" da ocupação irregular nas margens do Arroio Cadena e aprofundar a discussão da problemática associada ao modelo tradicional de crescimento econômico.

Conteúdos: Escoamento laminar, Escoamento turbulento, Equação da Continuidade.

Problematização Inicial:

1- Quando chove muito em Santa Maria, a chuva provoca alagamentos, casas desabam dentro do Arroio Cadena, entre outros estragos. Por que isso está acontecendo?

Foto disponível em: http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticia/2009/11/chuva-causa-prejuizos-em-santa-maria-2709844.html

2-Por que ocorre a ocupação irregular? Quais as consequências dela para o meio ambiente em particular para o Arroio Cadena?

3- Você considera as águas do Arroio Cadena como um escoamento tranquilo ou turbulento? Por quê?

4-Quais são os riscos para as pessoas que moram nas margens do Cadena, quando chove muito? Por quê?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Problematizar com os alunos o seguinte trecho retirado de um artigo: *"A cidade de Santa Maria anualmente vem sendo palco de ocorrência de fenômenos naturais de risco, os quais eventualmente causam perdas e danos aquelas populações fixadas junto as margens do principal arroio que cruza a área urbana. O risco mais significativo na sub-bacia do Arroio Cadena refere-se a erosão de margem, associada a retirada da vegetação ciliar e ocupação por habitações."*

Disponível em: http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/simposio_erosao/articles/T016.pdf

2º Momento: Logo após introduzir os conceitos de Escoamento laminar e Escoamento turbulento relacionando com as problematizações e com as fotos tiradas no estudo de campo.

Fotos registradas pelos educadores e educandos participantes do projeto.

3º Momento: Explicar a Equação da Continuidade relacionando com a erosão e a ocupação irregular com as margens do Cadena.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, artigo, fotos.

Referências bibliográficas:

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, Volume 1. 6ª ed. São Paulo: Scipione, 2006.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**, Volume 2. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1981.

ATIVIDADE 6: Esgoto no Cadena?

Objetivos Específicos:

- Compreender o conceito de vazão;
- Problematizar sobre o esgoto que é despejado no Arroio Cadena.

Conteúdos: Vazão.

Problematização Inicial:

Dialogar sobre a Lei apresentada:

De acordo com a Lei Municipal Complementa n°003/02 de 22-01-2002 "Código de Posturas de Santa Maria" artigo 238 Inciso VI: Para preservar de maneira geral a higiene pública, fica proibido canalizar esgotos cloacais para a rede destinada ao escoamento de águas pluviais. Infelizmente grande parte da população santa mariense não respeita essa lei e canaliza seus esgotos para a rede pluvial, contaminando sangas que desaguam no Arroio Cadena, que é o principal arroio da cidade. E também há muitos casos onde erroneamente a rede pluvial do lote é desviada para a rede cloacal da Corsan causando sobrecarga no sistema em dias de chuva.

Fonte: http://adesm.org.br/wp-content/uploads/2011/08/Apresentacao-Esgoto-Santa-Maria-CORSAN.pdf

1-De que maneira podemos orientar as pessoas que vivem tanto no Centro quanto nas margens do Cadena de não canalizar seu esgoto neste Arroio? Quais as consequências deste esgoto no Cadena? De quem podemos cobrar essas modificações?

Apresentar fotos e problematizar:

Fotos registradas pelos professores e alunos participantes do projeto - no estudo de campo - no Arroio Cadena.

Fotos fornecidas pela FEPAM – Ocorrência de canalização clandestina de esgotos no centro de Santa Maria.

2- Por que no centro de Santa Maria os Arroios estão canalizados? Você acha que canalizar é a solução para a revitalização do Cadena?

3- E será que todo esgoto no centro da cidade é canalizado de acordo com a CORSAN?

Será que existem esgotos clandestinos canalizados diretamente nos Arroios? O que pode ser feito para reverter essa situação?

4- Suponha-se que seu vizinho despeja seu esgoto no Cadena, e ele usa para isso um cano, ou seja, uma “seção” como poderíamos calcular a descarga da quantidade de esgoto que atravessa o cano - “seção”?
4- Como poderíamos medir a velocidade da correnteza do Arroio Cadena?

Organização do Conhecimento:
1º Momento: Introduzir o conceito de vazão relacionando com as fotos da problematização inicial.

2º Momento: Discutir e problematizar trechos de um artigo intitulado:

“GESTÃO PÚBLICA COM SUSTENTABILIDADE NA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO CADENA – SANTA MARIA/RS”
Para que haja mudança desta realidade será necessária uma gestão pública eficaz e com sustentabilidade, onde fossas sépticas acompanhadas de filtros sejam colocadas em locais onde as moradias estejam mais distantes da estação de tratamento, pois torna bem mais barata a solução dos problemas das poluições das águas superficiais e dos lençóis freáticos. Esta solução seria feita por meio de licitações, sendo que, atualmente, o esgoto cloacal que vai para a estação de tratamento da CORSAN é ao redor de 50%.
Uma das medidas a serem tomadas em relação à conservação do meio ambiente e conscientização da população é a educação ambiental com palestras periódicas, para sociedade. Já, no que tange à Administração Pública, requer-se uma gestão eficiente e sustentável, que envolvam políticas públicas ambientais.
Uma gestão pública eficiente em relação à micro bacia do Arroio Cadena, na cidade de Santa Maria, RS, deve procurar atender urgentemente à situação de risco que corre a população ribeirinha, transferindo-a para um local seguro e adequado; bem como desviando o esgoto para estação de tratamento ou para fossa sépticas. “Em outras palavras, as autoridades e sociedade precisam tomar atitudes para reverter esta situação de deterioração do Arroio Cadena, em Santa Maria, RS.”
Disponível em:
http://www.grupouninter.com.br/revistaorganizacaosistemica/index.php/cadernogestaopublica/article/view/199

Após a leitura do texto serão realizadas problematizações:

- Quais os principais fatores que você considera importantes para que possamos transformar nossa realidade?
- Por que a CORSAN não chega em todas as moradias que estão mais distantes da estação de tratamento. O que pode ser feito para que todos possam ter seus esgotos canalizados?
- Como atender à situação de risco (esgoto, doenças) que corre a população ribeirinha? Discuta.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Propor para os alunos o seguinte problema:

Um morador do bairro Salgado Filho gostaria de medir a velocidade da correnteza do Arroio Cadena e, para isso, usou uma bolinha de isopor que percorreu alguns metros em certo tempo. O que este morador queria investigar era a vazão do Arroio. Para isso, ele precisa saber qual a profundidade máxima da parte que ele quer investigar e a distância de uma margem à outra.

Então vamos ajuda-lo a resolver este problema, vamos usar uma foto e o desenho do Arroio e supor algumas medidas.

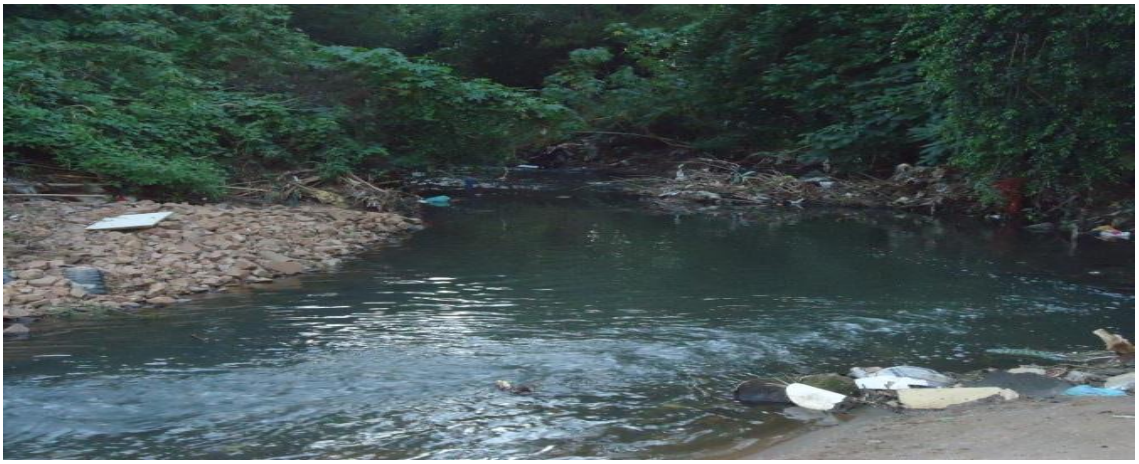


Foto registrada no estudo de campo

Imagem disponível em: https://sites.google.com/site/kerlenfisica/

- Quantos metros a bolinha percorreu?
- Em quanto tempo?
- Qual a profundidade máxima neste trecho do Arroio?
- Qual a distância de uma margem a outra?

Agora sim, com os supostos dados, podemos calcular a vazão do Arroio Cadena por meio deste problema aberto.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, fotos.

Referências bibliográficas:

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, Volume 1. 6ª ed. São Paulo: Scipione, 2006.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

ATIVIDADE 7: Divulgando o trabalho!

Objetivos Específicos:

- Elaborar um panfleto de divulgação a ser distribuído na escola e na comunidade.

Conteúdos: O conteúdo trabalhado será uma revisão de toda a discussão durante as aulas sobre o Arroio Cadena.

Desenvolvimento Metodológico:

Será uma aula dialogada e com a utilização do laboratório de informática. Nessa atividade, o trabalho será em grupos. Depois das pesquisas e discussões nas outras atividades/aulas, os alunos deverão elaborar um panfleto de divulgação a ser distribuído na escola e na comunidade. Para a elaboração do panfleto vamos utilizar o aplicativo Power Point do sistema operacional Windows. Ao final, haverá a apresentação dos panfletos para todos os envolvidos no desenvolvimento do projeto, entre educandos e educadores.

Após as apresentações, será realizada uma votação onde todos os participantes poderão decidir pelo panfleto mais adequado e representativo do projeto para a reprodução em série. Os demais panfletos que não forem escolhidos terão uma cópia reproduzida para divulgação no mural da escola e na Exposição das atividades realizadas (3º Momento Coletivo).

Recurso Didático: Computador.

PROJETO DE ENSINO/APRENDIZAGEM - QUÍMICA

Escola: Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis

Professor: Eleandro

Série/Nível: Segundo ano, Ensino Médio

Número de aulas: 7h-a

Questão Geradora da disciplina de Química: Como o conhecimento dos conceitos e leis químicas podem contribuir para o entendimento do tema? Quais os fatores que influenciam na atual situação do Arroio Cadena? E o que pode ser feito para amenizar essa situação?

Conteúdos:

- Ciclo da água;
- Caracterização de sistemas químicos;
- Soluções (concentração);
- Processos físicos e químicos de separação;
- Ácidos/bases;
- Poluição Ambiental.

ATIVIDADE 1: Arroio Cadena; água que vai e vem

Objetivos Específicos:

- Compreender como funciona o ciclo da água na natureza;
- Problematizar a distribuição da água no planeta;
- Abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao consumo da água.

Conteúdo: Ciclo da água, estados físicos da matéria, uso racional da água.

Problematização Inicial:

1-Considerando que de toda a água do planeta, apenas 0,0075% está na forma de rios e lagos, as águas do Arroio Cadena são importantes para Santa Maria e para o planeta? Por quê?

2-Você sabia que o Arroio Cadena já forneceu água potável para os moradores de Santa Maria? O que aconteceu com essas águas?

3-Que exemplos de atitudes têm relação com a falta de água nas cidades? Podemos evitar a escassez da água? De que forma?

4) São Paulo está enfrentando um sério problema de falta de água. Por que isso está acontecendo?

4-De onde vêm a água consumida em Santa Maria?

Organização do Conhecimento

1º Momento: Apresentação (data show) do ciclo da água na natureza e sua distribuição no planeta e discutir o Arroio Cadena de alguns anos atrás, comparando-o com o de atualmente.

2º Momento: Discutir com os alunos os dados apresentados: distribuição da água no planeta, consumo médio por habitante no Mundo e no Brasil, valores de desperdício de água versus atitudes, relacionando com o modelo Capitalista, da degradação ambiental e falta de água. Será problematizado também, o discurso conservacionista que incorporou valores e avaliações que jogam nas costas do cidadão comum, a responsabilidade pela degradação ambiental e pela escassez de água. Ainda, são raras as avaliações que atribuem à organização da sociedade capitalista a responsabilidade por esses problemas.

3º Momento: Será problematizado o texto que mostra a causa mais recente do problema da falta d´água, que é a omissão de mandatários públicos que deveriam ter se antecipado ao problema para evitar que se chegasse ao limite que estamos vivendo.

Texto:

SÃO PAULO: por trás da falta d´água, privatização e ganância.

Obcecada por lucros e bolsa de Nova York, empresa de saneamento abandonou investimento em mananciais, até deixar população à míngua
Por Lúcia Rodrigues.

A falta de água em São Paulo não pode ser atribuída à ausência de chuvas no último período. A principal causa para o esvaziamento do sistema Cantareira, maior reservatório da região metropolitana, se deve à falta de investimentos do governo do Estado na ampliação de novos mananciais. Essa é a conclusão do professor aposentado da Escola Politécnica da USP e engenheiro de hidráulica e saneamento Julio Cerqueira Cesar, um dos maiores especialistas na área.

Ele explica que estiagens são comuns em outros países e nem por isso a população fica sem água potável nas torneiras. "O que está acontecendo em São Paulo, acontece em qualquer lugar do mundo. Faz parte do ciclo hidrológico. A chuva não é a culpada. O problema é que o sistema de abastecimento de água tem de ter a capacidade de suprir essa variação na precipitação, e isso não ocorreu aqui", enfatiza.

"O governo não investiu na ampliação de mananciais, são os mesmos de 30 anos atrás. Nesse período, a população cresceu em 10 milhões de pessoas (saltou de 12 milhões para 22 milhões). Os mananciais existentes não são capazes de atender a essa demanda. Essa é a grande causa da falta de água em São Paulo", ressalta.

A falta de investimento na ampliação de novos mananciais tem explicação. Segundo o professor Julio, até o início da década de 1990, o objetivo da companhia era atender a população com saneamento básico, para manter a saúde pública em níveis adequados. "Até 90, a companhia era comandada por engenheiros sanitaristas, depois disso a Sabesp aderiu ao lucro de corpo e alma. Deixou de se preocupar com seus usuários e passou a se preocupar com seus acionistas. Hoje quem comanda a Sabesp são economistas e advogados. O objetivo da empresa mudou. É para dar lucro para os acionistas."

Disponível em: http://outraspalavras.net/outrasmidias/destaque-outras-midias/sp-por-tras-da-falta-dagua-privatizacao-e-negligencia/

Problematizações referentes as texto:

- Para você as razões da escassez de água e da degradação ambiental, se devem a que? O que se pode ser feito?
- "Os alertas de racionamento e de cuidados com o uso desmedido da água, embora necessários e, em muitos casos, inevitáveis, podem amenizar as consequências da situação atual, mas não resolverão o problema das futuras gerações". Discuta.

Aplicação do Conhecimento

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Pedir para que os alunos façam uma pesquisa sobre a escassez da água em São Paulo e outros lugares e com isso trazer problematizações para os colegas dialogarem. As questões da problematização inicial devem ser entregues ao término da aula.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, data show.

Referências Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

ATIVIDADE 2: Poluição do Arroio Cadena

Objetivos Específicos:

•Determinar os diferentes tipos de poluição das águas;

•Relacionar o modelo econômico consumista com a poluição das águas;

•Determinar o tempo de decomposição dos materiais.

Conteúdo: Poluição, biodegradabilidade, diferentes tipos de materiais, solubilidade.

Problematização Inicial:

1-Numa cidade como Santa Maria onde não há rede coletora de esgoto que contemple toda sua extensão, largar os dejetos no Arroio Cadena parece ser a solução mais fácil. Isto contribui para a degradação deste Arroio? De que forma? E por que não há rede coletora de esgoto para todos?

2-O Arroio Cadena apresenta dois aspectos distintos quanto aos materiais que são jogados em suas águas, materiais como produtos químicos, esgoto, são dissolvidos e desaparecem, enquanto que outros materiais como garrafas plásticas, latas de conservas, sofás, não são dissolvidos e permanecem por anos enfeando este curso d'água. Como podemos explicar este comportamento do Arroio Cadena?

3- A relação de consumo esta diretamente interligada com o quê? Discuta.

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Apresentação no data show: dos diferentes tipos de poluição das águas, os diversos materiais jogados no Arroio Cadena; biodegradabilidade; materiais recicláveis.

2º Momento: Discutir a relação direta entre o consumismo com e a degradação Arroio;

Com do trecho do artigo: Relações de Consumo x Meio Ambiente: Em busca do Desenvolvimento Sustentável.

Disponível em:

http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos%20_leitura&artigo_id=10794&revista_caderno=5

“A sociedade deve modificar urgentemente seu consumismo, mudando o paradigma que a relação de consumo e o desenvolvimento andam juntos. Uma vez que a grande demanda da produção e do consumo afetam diretamente a retirada de matérias primas da natureza, com a poluição do meio ambiente. Os Estados devem buscar estratégias e instituir políticas que

possibilitem mudanças nos padrões insustentáveis de consumo e a fim de preservar o meio ambiente e incentivar a utilização de produtos recicláveis e biodegradáveis. Pois todos tem o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, que deve ser zelado através da conscientização das relações de consumo possibilitando o desenvolvimento sustentável."

Aplicação do Conhecimento

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Pedir para que os alunos façam uma lista com os materiais passíveis de reciclagem que foram identificados na saída de campo. As questões da problematização inicial devem ser entregues ao término da aula.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, data show.

Referência Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

ATIVIDADE 3: Separando Resíduos Sólidos das Águas do Arroio Cadena

Objetivos Específicos:

- Demonstrar os diferentes processos de separação sólido-líquido;
- Entender como funciona os processos de separação numa estação de tratamento de água e esgoto;
- Determinar as formas corretas de disposição dos resíduos sólidos.

Conteúdo: Poluição visual, resíduos sólidos, reciclagem, processos físicos de separação.

Problematização Inicial:

1-Você coloca papel higiênico, tubo de pasta de dente, embalagem de sabonete no seu vaso sanitário? E por que você acha que as pessoas jogam seu lixo no Cadena? O que pode ser feito para que as pessoas - tanto do centro, quanto os da periferia - não joguem o lixo no Cadena?

2-Como se faz para retirar folhas e outros resíduos sólidos de piscinas? Que processo de separação você está usando? Este processo poderia ser utilizado no Arroio?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Visualização das fotos do Arroio Cadena tiradas na saída de campo, objetivando a caracterização dos resíduos sólidos descartados neste curso d'água.

2º Momento: Mostrar no quadro negro os materiais passíveis de reciclagem e seu valor no mercado problematizando sua relação com o consumismo.

3º Momento: Apresentar os processos de separação sólido-líquido usados nas estações de tratamento de águas e esgotos, dando ênfase nas dificuldades e custos para execução de tais processos.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Pedir para que os alunos elaborem um esquema com pelo menos dois exemplos de processos de separação aplicados nas suas atividades diárias. (casa ou trabalho).

Recursos didáticos: quadro-negro, giz, fotos.

Referências Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

ATIVIDADE 4: Arroio Cadena e suas águas turvas

Objetivos Específicos:

- Compreender o conceito de misturas homogêneas e heterogêneas;
- Caracterizar as águas do Cadena como sistema químico;
- Definir fases e componentes de um sistema.

Conteúdo: sistemas químicos, misturas homogêneas e heterogêneas, substância pura.

Problematização Inicial:

1-Como é a água do Arroio Cadena? Como você classificaria o Cadena?

2-Você consumiria um copo de água do Arroio Cadena? Por quê? Seria possível consumí-la? O que é necessário para isso?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Mostrar o esquema de classificação dos sistemas químicos. Definir os conceitos de fase e componente.

2º Momento: Manusear e visualizar diferentes amostras de água e outros sistemas químicos.

3° Momento: Comparar com outras amostras de rios da região de Santa Maria.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Classificar as águas do Arroio Cadena como sistema químico.

Recursos Didáticos: quadro negro, giz, amostras de soluções.

Referências Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

ATIVIDADE 5: Não é somente a água do mar que contém sais!

Objetivos Específicos:

- Compreender a concentração comum;
- Compreender a função química dos sais;
- Analisar e caracterizar as águas do Arroio Cadena.

Conteúdo: Concentração de soluções (concentração comum), Sais, Classificação das águas.

Problematização Inicial:

1-Nessa época de escassez de água no mundo, como discutimos nas aulas anteriores, inclusive nos centros urbanos localizados no litoral, por que não se usa a água do mar para o consumo humano? E no caso de Santa Maria, por que não se usa o Arroio Cadena como recurso hídrico para o fornecimento de água?

2-Em alguns lugares da cidade, nota-se principalmente na tubulação do chuveiro, que com o passar dos anos, ocorre a formação de uma crosta sólida no interior do cano dificultando, a às vezes impedindo a passagem da água, causando queimado chuveiro. Este fenômeno também é observado em chaleiras. Sabe-se que esta crosta é um sal. Por que isso ocorre se a água que recebemos em casa não é proveniente do mar? A água do Cadena se fosse consumida, poderia produzir este fenômeno?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Exposição da tabela de classificação das águas;

2º Momento: Definição no quadro-negro da função dos sais;

3º Momento: Definição da concentração comum, e suas variáveis envolvidas na sua determinação.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. A partir de três amostras de água, pedir que os alunos determinem as suas concentrações comuns e as classifiquem de acordo com a sua salinidade.

Recursos didáticos: Quadro-negro, giz, tabela de classificação das águas, amostras de água.

Referências Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

ATIVIDADE 6: Determinação do pH e do caráter ácido-básico do Arroio Cadena

Objetivos Específicos:

- Compreender o conceito de ácido/base das substâncias e soluções;
- Interpretar a tabela de pH e relacioná-la com o caráter ácido e básico;
- Analisar três (03) amostras de água quanto ao pH;
- Preparar um indicador ácido-básico usando materiais do cotidiano.

Conteúdo: Ácido, base, Indicadores ácido-base.

Problematização Inicial:

1-Sabemos que o vinagre é ácido e que o leite de magnésio é básico, pois podemos prová-los. Como podemos definir se uma substância é ácida ou básica, sem prová-las, considerando que muitas substâncias podem causar sérios problemas de saúde? Como é a água do Arroio Cadena (ácida ou básica)? Elas podem provocar danos aos seres que as habitam? Cite exemplos.

Organização do Conhecimento:

• Atividade Experimental:

1ª parte: determinação do caráter ácido-básico com o uso de um indicador comercial.

Objetivos:

- determinar o caráter ácido-básico com o uso de um indicador fenolftaleína.

Material:

- solução de fenolftaleína;
- amostra de vinagre, solução de hidróxido de sódio;
- água da torneira;
- água do Cadena;
- pedaço de sabão;
- suco de limão;
- solução de hidróxido de magnésio.

Procedimento Experimental:

- gotejar duas gotas do indicador nas diferentes amostras, anotar a coloração produzida.

Resultados:

- com base nas colorações obtidas definir o caráter ácido-básico das amostras.

7ª Aula: (Início)

2ª parte: preparação de um indicador ácido-básico usando um vegetal (repolho-roxo).

Objetivos:

- demostrar que a partir de um vegetal pode produzir um indicador;
- testar as amostras do experimento anterior com o indicador produzido e verificar sua eficiência;
- determinar o caráter ácido-básico das amostras, relacionando com os resultados do indicador comercial.

Material:

- repolho-roxo;
- liquidificador;
- água;
- amostras de vinagre, solução de hidróxido de sódio, água da torneira, pedaço de sabão, suco de limão, solução de hidróxido de magnésio.

Procedimento Experimental:

- gotejar duas gotas do indicador nas diferentes amostras, e anotar a coloração produzida.

Resultados:

- com base nos resultados obtidos na 1ª parte do experimento, definir a coloração do indicador de ácido e base do indicador de repolho;
- com base na conclusão obtida, testar duas amostras desconhecidas e determinar o seu caráter ácido-básico.

3ª parte: determinação do pH de amostras de água.

Objetivos:

- determinar o pH de três amostras de água, utilizando fita indicadora e classifica-las como ácidas, básicas ou neutras.

Material:

- fita indicadora de pH;
- amostras de água (03) sendo uma do Arroio Cadena;

Procedimento experimental:

- mergulhar a fita nas amostras de água e comparar as cores obtidas com a escala de pH do kit.

Resultados:

- de acordo com as escalas, classificar as amostras.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Solicitar um relatório de experimento (descrevendo as atividades realizadas, os resultados obtidos e as conclusões).

Recursos didáticos: Quadro-negro, giz, materiais do experimento.

Referências Bibliográficas:

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.(coords). Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio. 1. Ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. – (Coleção química para a nova geração).

PROJETO DE ENSINO/APRENDIZAGEM – BIOLOGIA

Escola: Escola Estadual de Ensino Médio Dom Antônio Reis

Professor: Denise

Série/Nível: Segundo ano, Ensino Médio

Número de aulas: 7h-a

Questão Geradora da disciplina de Biologia: Quais os impactos causados pela interferência humana - como o modelo consumista de sociedade - no Arroio Cadena, e que atitudes políticas e individuais podem ser incorporadas para melhorar a situação da poluição e degradação deste Arroio?

Conteúdos:

- Principais poluentes e agentes contaminantes da água;
- Doenças relacionadas com a poluição e contaminação da água;
- Ecossistema;
- Poluição e Contaminação;
- Substâncias não biodegradáveis;
- Poluição por eutrofização;
- Biorremediação.

ATIVIDADE 1: Cadena, poluído ou contaminado?

Objetivos específicos:

- Diferenciar os conceitos de poluição e contaminação;
- Descrever a ação dos poluentes e da contaminação no Arroio Cadena;
- Problematizar sobre o lixo e o esgoto jogados no Arroio Cadena.
- Compreender a diferença entre poluição e contaminação e perceber que ambos estão presentes no Arroio Cadena;
- Desenvolver o interesse dos educandos em discussões sobre as implicações sociais, políticas e éticas relacionadas com a atual situação do Arroio Cadena;

Conteúdo: Principais poluentes e agentes contaminantes da água; doenças relacionadas com a poluição e contaminação da água.

Problematização Inicial:

1. Qual a diferença entre poluição e contaminação de um ambiente?
2. Quais as consequências da água poluída ou contaminada para a população que vive as margens do Arroio Cadena?
3. Que atitudes – individuais, coletivas e políticas - podemos tomar, para evitar a poluição e contaminação do Arroio Cadena?

As respostas dos educandos devem ser anotadas em uma folha e depois compartilhadas para serem anotadas no quadro negro.

Organização do Conhecimento:

1º Momento**:** Mostrar o e discutir o vídeo: A realidade do curso d'água mais importante da cidade de Santa Maria.

Disponível em: *http://www.youtube.com/watch?v=Yaw0axY4kGo*

(O vídeo alerta sobre a escassez da água, sobre as consequências do esgoto e do lixo jogado no Arroio Cadena e mostra um pouco da história deste Arroio. E ainda, as consequências da ocupação irregular em suas margens. Tempo: 5 min e 47 s).

2º Momento: Enunciar e discutir os conceitos de poluição e contaminação, os motivos destes acontecimentos e suas consequências ao ambiente; bem como, entregar um texto relativo às principais doenças causadas pela poluição e contaminação da água.

3º Momento: Problematizar sobre o descaso dos governantes de Santa Maria, com o Arroio Cadena e também problematizar sobre a canalização do mesmo (Discussão que a canalização não é a solução).

PRINCIPAIS DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

Riscos de doenças através do uso da água:

A água contaminada pode de várias maneiras, prejudicar a saúde das pessoas, quais sejam:

- Através da ingestão direta
- Na ingestão de alimentos
- Pelo seu uso na higiene pessoal e no lazer
- Na agricultura
- Na indústria

Os riscos relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias principais:

1. Riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas) ou através de contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico.
2. Riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais.

Por ingestão de água contaminada:

. Cólera

. Disenteria amebiana

. Disenteria bacilar

. Febre tifóide e paratifóide

. Gastroenterites

. Giardise

. Hepatite infecciosa

. Leptospirose

. Paralisia infantil

. Salmonelose

Por contato com água contaminada:

. Escabiose (doença parasitária cutânea conhecida como Sarna)

. Tracoma (mais frequente nas zonas rurais)

. Verminoses, tendo a água como um estágio do ciclo

. Esquistossomose

Por meio de insetos que se desenvolvem na água:

. Dengue

. Febre Amarela

. Filariose

. Malária

Cólera, febre tifóide e paratifóide são as doenças mais frequentemente ocasionadas por águas contaminadas e penetram no organismo via cutâneo - mucosa como é o caso de via oral.

(Fonte: http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=qualidade.htm)

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os educandos as questões da problematização inicial. Solicitar aos educandos uma pesquisa sobre duas (02) doenças apresentadas no texto acima, completando o quadro abaixo:

Trabalho de pesquisa sobre as doenças relacionadas à água contaminada e poluída:			
Nome: _____ Turma 213 Data: ____/____/14			
Doença	**Agente transmissor**	**Forma de contaminação**	**Prevenção**

Recursos didáticos: Quadro negro, giz e vídeo.

Referências bibliográficas:

AMABIS & MARTHO. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Volume único. São Paulo, Ed. Moderna; 2013.

ATIVIDADE 2: Arroio Cadena, um ecossistema em "agonia"

Objetivos específicos:

- Compreender o conceito de ecossistema e reconhecer a função dos componentes bióticos (com vida) e abióticos (sem vida), dentro de um ecossistema, bem como as relações existentes entre eles;
- Entender como os poluentes afetam a vida dos elementos que compõem o ambiente aquático (Arroio Cadena);
- Conhecer os componentes de um ecossistema aquático como o Arroio Cadena;
- Problematizar sobre os efeitos da poluição no Arroio Cadena.

Conteúdos: Componentes de um ecossistema, funções dos seres vivos dentro de um ecossistema, a poluição da água.

Problematização Inicial:

1. O Arroio Cadena, carrega consigo as cicatrizes do tratamento que o meio ambiente vem recebendo do município há décadas. Vários trechos viraram depósito de lixo e esgoto. Todo ambiente é formado por um conjunto de fatores que desempenham papéis específicos e se inter-relacionam. Que fatores ou elementos fazem parte deste ambiente?
2. No Arroio Cadena, apesar da poluição, ainda podemos encontrar seres vivos que habitam este meio. Como você explicaria a existência destes seres neste ambiente?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Observar as figuras de um arroio sem poluição e do Arroio Cadena atual e discutir com os educandos as questões acima, anotando no quadro as ideias principais.

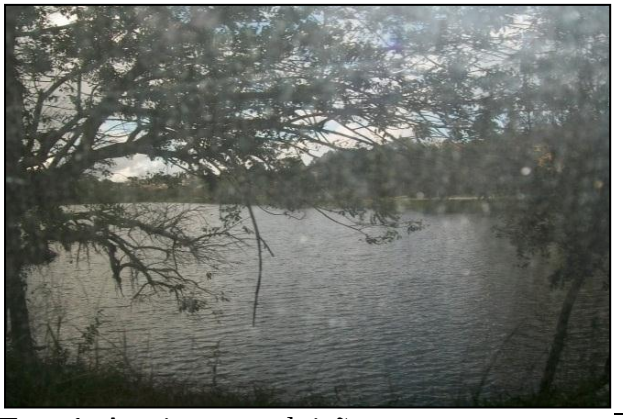


Foto 1: Arroio sem poluição

Foto 2: Arroio Cadena: Apesar de toda esta poluição, nas águas do Cadena, foram encontradas várias espécies de animais no arroio, como: peixes e tartarugas.

Disponível em: http://escolavicentepallotti.blogspot.com.br/2012/10/pesquisa-de-campo-arroio-cadena.html

2º Momento**:** Mostrar o vídeo - Chatocles, explica o que é um ecossistema, tempo – 3min 47seg. Disponível em: http://youtu.be/B_4mTQdgcoE

3º Momento: Enunciar e discutir os conceitos de ecossistema bem como os componentes de um ecossistema.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os educandos as questões da problematização inicial e solicitar a realização de uma atividade escrita, que consiste na colagem de uma gravura de um ambiente (terrestre ou aquático) e escrever um pequeno texto fazendo uma descrição sobre os componentes bióticos e abióticos encontrados na gravura. Esta atividade deve ser entregue na próxima aula.

Recursos didáticos: Giz, quadro negro, gravuras e vídeo.

Referências bibliográficas:

AMABIS & MARTHO. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Volume único. São Paulo, Ed. Moderna; 2013.

ATIVIDADE 3: Efeitos da poluição por substâncias não biodegradáveis no Arroio Cadena

Objetivos específicos:

- Compreender os efeitos das substâncias não biodegradáveis no organismo dos seres vivos;
- Problematizar sobre a ação das substâncias não biodegradáveis em um ecossistema aquático (Arroio Cadena);
- Compreender o conceito e a ação das substâncias não biodegradáveis no ambiente;
- Proporcionar o entendimento da ação destas substâncias no Arroio Cadena.

Conteúdos: Poluição por substâncias não biodegradáveis.

Problematização Inicial:

1. O que significa a palavra biodegradável e não biodegradável?
2. Quais seriam as consequências destas substâncias no organismo dos seres que ainda vivem no Arroio Cadena? E o que aconteceria se as pessoas utilizassem estes seres como alimento ou entrarem em contato com esta água?
3- De onde vêm essas substâncias biodegradáveis que são encontradas no Cadena? Discuta. E por que nada é feito para reverter essa situação?

As respostas dos educandos devem ser anotadas em uma folha e depois compartilhadas para serem anotadas no quadro negro.

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Mostrar o vídeo intitulado de "Poluição por substâncias não biodegradáveis". (O vídeo mostra diversos tipos substâncias não biodegradáveis e suas consequências para o meio ambiente e para as pessoas. Tempo: 2 min 51 seg). Disponível em: http://youtu.be/1CwjsvGGwTc.

Discutir com o grupo se os elementos citados no vídeo são encontrados no Arroio Cadena, e principalmente fazer uma reflexão sobre as atitudes das pessoas tanto do centro quanto da periferia que colocam esses componentes dentro do Arroio Cadena.

2º Momento: Mostrar o vídeo intitulado "Entenda as consequências do acúmulo de substâncias poluentes no ecossistema" (O vídeo fala sobre o acúmulo de substâncias não biodegradáveis nos tecidos dos seres vivos que, quando introduzidas num ecossistema, irão se

acumular. Tempo: 3 min e 56 seg). Disponível em: http://youtu.be/sKfgCtl3h58 Discutir com o grupo sobre as consequências destes produtos na cadeia alimentar aquática.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os educandos as questões da problematização inicial, com isso os alunos terão de elaborar uma lista de possíveis substâncias (materiais) biodegradáveis e não biodegradáveis que eles mais veem nas ruas e nos rios, arroios, principalmente no Arroio Cadena.

Feito isso os educandos (em duplas) deverão elaborar um projeto, ou alguma "iniciativa" para que esses tipos de substâncias não cheguem mais no Arroio Cadena e consequentemente nas pessoas. (por exemplo, políticas públicas, multas, cartazes, ir até a prefeitura pedir uma iniciativa e depois relatar isso...)

Obs: entregar uma folha para elaborar a lista de separação das substâncias biodegradáveis e não biodegradáveis, bem como a elaboração do projeto.

Modelo da folha:

Substâncias biodegradáveis	**Substâncias não biodegradáveis**
Ideias que podem ser colocadas em prática:	

Recursos didáticos: Quadro negro, giz e vídeo.

Referências bibliográficas:

LOPES S. e ROSSO, S.. **Biologia**. Volume I. São Paulo, Ed. Saraiva; 2013.

ATIVIDADE 4: Efeitos da poluição por Eutrofização no Arroio Cadena.

Objetivos específicos:

- Desenvolver a compreensão da ação do lançamento do esgoto doméstico nas águas do Arroio Cadena;
- Reconhecer os efeitos destas substâncias no ambiente aquático;
- Explicar o significado da palavra eutrofização;
- Problematizar a ação do esgoto doméstico na vida dos seres que viveram e ainda vivem no Arroio Cadena.

Conteúdos: A poluição por eutrofização.

Problematização Inicial:

1. Quais as consequências do lançamento do esgoto doméstico ao longo do tempo no Arroio Cadena?

As respostas dos alunos devem ser anotadas em uma folha e depois compartilhadas para serem anotadas no quadro negro.

Organização do Conhecimento:

1º Momento**:** Mostrar o vídeo que trata sobre as consequências da eliminação do esgoto doméstico na água de rios e lagos. Tempo: 3 min e 21 seg. Disponível em http://youtu.be/E5lZ_TZXY1c. Discutir com o grupo sobre o entendimento da ação dos microrganismos e o consumo de oxigênio existente na água.

2º Momento: Entrega do texto "O que é DBO?" (demanda bioquímica de oxigênio). Discutir com o grupo sobre a relação entre pequenos e grandes rios e seu movimento no processo de aeração da água, bem como algumas alternativas encontradas para este processo. Discussão da possibilidade da implantação deste processo no Arroio Cadena (seria possível?).

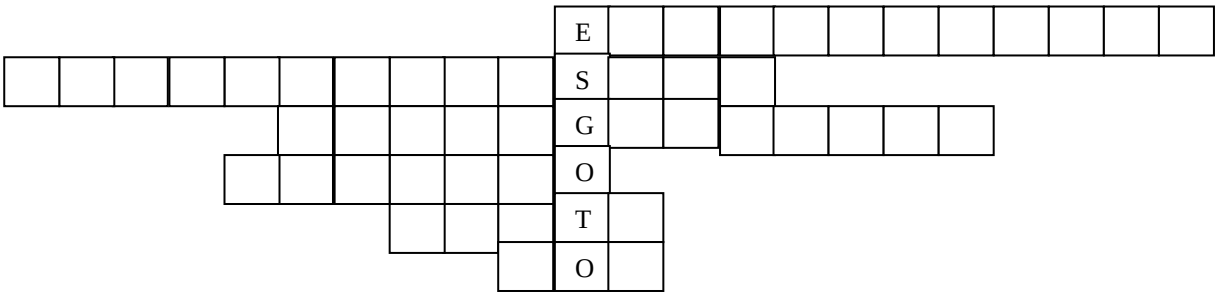
Texto:

O que é DBO?
Quanto maior a quantidade de matéria orgânica no rio ou na lagoa, maior será o consumo de oxigênio, também chamado DBO (demanda bioquímica de oxigênio). É preciso insistir: a matéria orgânica não consome oxigênio; ela permite apenas o aumento desenfreado de populações de microrganismos, que esgotam esse gás pela respiração. Alguns cuidados poderiam evitar a degradação de rios e lagoas. Inicialmente, é preciso dimensionar a quantidade de esgoto considerando-se o tamanho do rio ou lagoa. Pequenas quantidades de esgoto podem condenar um pequeno riacho, mas ser inócuas num grande rio. Outro fator importante é a aeração das águas. Um rio encachoeirado, com quedas d'água, renova o gás oxigênio dissolvido na água mais depressa do que um rio lento. Há ainda a técnica de oxigenar as águas artificialmente, seja borbulhando ar em seu interior, seja por agitação mecânica. É o que vemos, por exemplo, em alguns lagos ou tanques situados em parques urbanos.   **Fonte**: Texto retirado do livro de Biologia 1; César, Sezar e Galdini, pág 178.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Solicitar o preenchimento de uma folha tarefa, para contribuir na compreensão de alguns conceitos trabalhados em aula. Elaborar um cartaz de conscientização, com o seguinte tema: consequências do esgoto doméstico no ambiente aquático (este cartaz deverá mostrar diferentes realidades no nosso estado ou no país, com relação ao problema que é o esgoto doméstico).

<u>Folha Tarefa</u>:



1. Nome dado à introdução do esgoto na água nos rios e lagos.
2. Agentes que atuam na degradação do esgoto doméstico no meio aquático.
3. Nome dado ao tipo de material que pode sofrer degradação na natureza.
4. Nome dado ao processo de aumento de oxigênio através da movimentação da água.
5. Qual a consequência da falta de oxigênio nos seres aquáticos?
6. Sigla da demanda bioquímica do oxigênio.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz, vídeo e texto complementar.

Referências bibliográficas:

CALDINI, C. S. **Biologia**. Volume I. São Paulo, Ed. Saraiva; 2013.

ATIVIDADE 5: Arroio Cadena, alternativas práticas e biológicas para o tratamento de ambientes contaminados (biorremediação)

Objetivos específicos:

- Compreender a utilização de meios naturais (plantas, microrganismos), para a descontaminação de um ambiente aquático;
- Problematizar a possibilidade de utilizar meios naturais na descontaminação do Arroio Cadena.
- Identificar e sugerir diferentes formas de descontaminação de um ambiente aquático;
- Problematizar sobre a importância de que precisa-se da educação ambiental crítico-transformadora nas escolas, em conjunto com a comunidade e principalmente de políticas públicas para que mudanças possam acontecer no Arroio Cadena.

Conteúdos: Biorremediação, solução natural para e remover ou reduzir poluentes no ambiente.

Problematização Inicial:

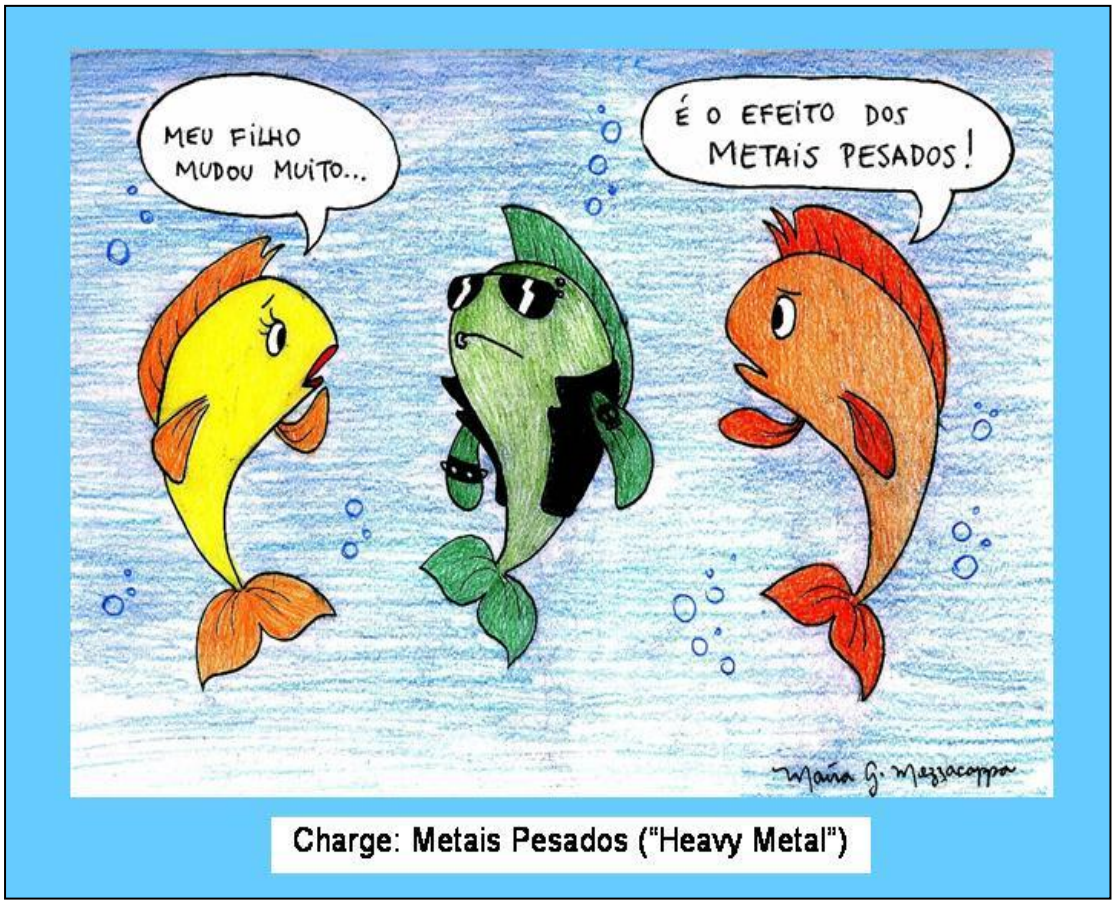
1. Seria possível utilizar meios naturais para a descontaminação do Arroio Cadena?
2. Será que estes meios naturais bastariam para solucionar o problema do Arroio Cadena? Do que precisamos? Apenas a conscientização da comunidade? Discuta.

Os educandos devem formar grupos ou duplas para responder as questões e posteriormente serão compartilhadas e discutidas.

Organização do Conhecimento:

1º Momento**:** Mostrar o vídeo intitulado" Biorremediação" (O vídeo trata de trabalhos sobre biorremediação de águas. Tempo: 5min 44 seg). Disponível em: http://youtu.be/nx-Hn-hK-9E. Após discutir sobre o assunto biorremediação.

2º Momento**:** Observar a figura abaixo e problematizar.



3º Momento: Problematizar o seguinte trecho de uma reportagem:

"Para a presidente do Conselho Municipal do Meio Ambiente, Anna Cristine Kist o Cadena é um problema de gestão municipal. "Em nenhuma das gestões as políticas públicas foram levadas a diante. Ano passado houve trabalho de multirão, mas não deram sequência", afirma. A política de drenagem urbana foi apontada pela presidente da Fundação, Jussara Cabral Cruz como uma das soluções possíveis para a melhoria do Arroio."

Fonte:

http://www.cacism.com.br/noticias.php?page=a_degradacao_do_arroio_cadena_em_debate/264/Y3c9PQ.

Problematizações referentes ao texto:

- Isso seria a solução? Discuta.
- Do que nós precisamos[38]?

Aplicação do Conhecimento:

[38] Para o educador: equipe técnica, mão de obra qualificada e efetivo suficiente para poder ocorrer o supervisionamento necessário. Além da união das secretarias municipais, como a de Infraestrutura Urbana, Secretaria de Obras, Proteção Ambiental e de Saneamento Básico, pois, não há trabalho integrado dos diferentes setores da administração do município.

Rediscutir com os educandos as questões da problematização inicial. Solicitar aos educandos uma pesquisa sobre um (01) componente de origem industrial que pode contaminar um ambiente aquático e como devemos descartá-lo de forma correta.

1- Nome do componente industrial e sua ação no meio aquático:

Recursos didáticos: Quadro negro, giz e vídeo.

Referências bibliográficas:

LOPES S. e ROSSO, S.. **Biologia**. Volume I. São Paulo, Ed. Saraiva; 2013.

ATIVIDADE 6: Arroio Cadena, recursos naturais, população e desenvolvimento

Planejamento desta aula: Educadora de Biologia e Educadoras de Física

Objetivos específicos:

• Discutir e contextualizar sobre os tipos de poluição;

• Problematizar sobre a relação entre o crescimento populacional e recursos naturais e sobre o consumo de populações de países desenvolvidos e subdesenvolvidos;

• Problematizar como o modelo de desenvolvimento econômico/consumista pode influenciar na degradação do Arroio Cadena;

Conteúdos: Tipos de poluição**,** Recursos Naturais, População e Desenvolvimento.

Problematização Inicial:

1. Você vê alguma relação entre crescimento populacional e a poluição? Como você vê a relação do crescimento da população Mundial com a atual situação do Arroio Cadena?

2. Você acha que os países desenvolvidos ou subdesenvolvidos geram maior degradação sobre o ambiente, ou seja, tem uma maior potência de consumo de bens materiais? Por quê?

Organização do Conhecimento:

1º Momento: Problematizar a partir das fotos

- Quais os tipos de poluição que existem?
- De onde vêm tanto lixo e por quê?
- O que são agrotóxicos? Por que e para que eles existem?

Discutir:

- As consequências do consumismo e do sistema capitalista na degradação ambiental;
- A importância da sociedade - reorganizar a sociedade para participar – cultura de participação.

<u>2º Momento</u>**:** Neste momento será realizada uma leitura e problematização do texto referenciado abaixo.

Referência: HERRERA, Amílcar Oscar: Amilcar Herrera: um intelectual latino-americano. In: DAGNINO, Renato (Org.). Campinas – SP: UNICAMP, 2000. (p. 49-51).

Pontos a serem problematizados:

- Potência de consumo de bens materiais e não apenas o número de indivíduos;
- Países desenvolvidos e subdesenvolvidos;
- População dos países desenvolvidos – ricos em relação à pressão sobre o meio ambiente;
- População dos países pobres em relação à pressão sobre o meio ambiente;
- Visão errônea de que a explosão demográfica do Terceiro Mundo aumenta a pressão sobre os recursos naturais.

Aplicação do Conhecimento:

Rediscutir com os alunos as questões da problematização inicial. Os alunos após a aula deverão elaborar um texto de no mínimo uma lauda sobre o que foi discutido em aula.

Recursos didáticos: Quadro negro, giz e vídeo.

Referências bibliográficas:

CALDINI, C. S. **Biologia**. Volume I. São Paulo, Ed. Saraiva; 2013.

HERRERA, Amílcar Oscar: Amilcar Herrera: um intelectual latino-americano. In:

DAGNINO,Renato (Org.). Campinas – SP: UNICAMP, 2000.

Apêndice H – Entrevista semiestruturada aos educadores

Roteiro para entrevista com os professores após as implementações das aulas

1- Com base nas atividades desenvolvidas no curso de formação, gostaríamos que você manifestasse sua opinião em relação a ele. Para isso, solicitamos a sua colaboração com as seguintes questões:

1.1- Você poderia falar um pouco sobre o processo formativo no qual você participou?

1.2- Descreva os aspectos positivos e negativos desse processo formativo, para a sua caminhada pessoal e profissional.

2- No primeiro encontro do curso, foram discutidos alguns pontos essenciais, como os problemas existentes na escola hoje, e ainda como superá-los. Neste mesmo encontro, discutiu-se quais eram suas concepções sobre vários pontos que englobam a abordagem temática. No questionário respondido e em meus diários, apareceram algumas falas e ideias que consideramos relevantes e gostaríamos de aprofundá-las. Assim, gostaria que você manifestasse o que pensa em relação às mesmas.

2.1- **Principais problemas na escola**. Abaixo aparecem falas de professores relacionadas com esses problemas:

"[...] parto do princípio que aprender é necessário uma vontade interna e quando analiso meus alunos percebo que os mesmos estão desmotivados, não possuem um objetivo." (Fala de professor).

"alunos desinteressados" (Fala de professor)

2.1.1- Após ter implementado seu projeto de ensino/aprendizagem, você concorda com essas manifestações? Você percebeu alguma diferença na motivação e aprendizagem de seus alunos?

2.2 - **Realidade do aluno**. Em nossos encontros percebe-se uma tentativa por parte de vocês de aproximar o cotidiano do aluno em suas aulas, tentativas de discutir assuntos relacionados a temas atuais. Contudo, aparece essa fala:

"[...] eu tento tirar o aluno dessa realidade, pois penso que já é bem pesada para ele." (Fala de professor).

2.2.1- Você concorda com esta fala? Para você, quais as principais mudanças que ocorrem quando trabalhamos com temas da realidade dos alunos, como o Arroio Cadena?

2.2.2 - Quais as principais mudanças que você consegue detectar no trabalho de sala de aula?

2.3- **Interdisciplinaridade**. Em uma problematização por vocês respondida, bem como em meus diários, constata-se uma valorização do trabalho coletivo, da ação conjunta de várias disciplinas. Contudo, também aparecem falas como:

"[...] Muitas vezes dentro da minha disciplina eu procuro entrar nas demais disciplinas e incentivo meus alunos a questionarem os outros professores." (Fala de professor)

" É muito difícil reunir os professores." (Fala de professor)

" Muitas vezes me torno um professor polivalente" (Fala de professor)

2.3.1- Você concorda com elas? Como você vê o engajamento dos professores no trabalho coletivo e interdisciplinar no projeto?

2.3.2 - Qual a importância para você da interdisciplinaridade para a compreensão do tema Arroio Cadena: Cartão Postal de Santa Maria?

3- Agora gostaríamos que você se manifestasse em relação à construção do projeto de ensino/aprendizagem.

3.1- Quais as principais dificuldades na elaboração das aulas na perspectiva da Abordagem Temática?

3.2- Quais as possíveis diferenças (se existirem) do planejamento das aulas nessa perspectiva para as aulas anteriores que você elaborava?

4- Você poderia falar um pouco de como foi a implementação do seu projeto de ensino/aprendizagem?

4.1- Descreva os aspectos positivos e negativos desta implementação.

5- Quais os principais problemas que você imagina encontrar, e que precisam ser enfrentados, em sua escola, para trabalhar temas como o desenvolvido no projeto? Discuta.

Apêndice I – Entrevista semiestruturada aos educandos

Roteiro para entrevista com os alunos após as implementações das aulas

1- Você poderia falar como foram às aulas do projeto?

1.1 Existem aspectos positivos no desenvolvimento das aulas? Se sim, quais?

1.2 O que poderia ser melhorado ou redimensionado?

2- Nas aulas anteriores das disciplinas de Física, Química e Biologia, você já trabalhou sobre algum tema? Qual a importância de um trabalho nesta perspectiva?

3- Quais as principais diferenças – se existirem - que você percebeu nas aulas do projeto para as aulas ministradas pelos professores antes do desenvolvimento do projeto?

4- Nos diários dos seus professores, eles destacaram que vocês participaram, dialogaram e questionaram bem mais do que nas aulas anteriores a do projeto. Você concorda? Que motivos levaram a isso?

5- Existem relações entre o tema gerador, "Arroio Cadena: O Cartão Postal de Santa Maria?" com os conceitos científicos estudados nas disciplinas de Biologia, Física e Química? Exemplifique.

6- Quais os principais problemas que precisam ser enfrentados, na escola, para trabalhar temas como o desenvolvido no projeto? Discuta.

7- Existem aspectos não questionados que você gostaria de analisar em relação ao desenvolvimento do tema "Arroio Cadena: O Cartão Postal de Santa Maria?"? Fale um pouco mais sobre as aulas e o desenvolvimento do projeto como um todo.