

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO
ESTRUTURANTES DE CURRÍCULOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Laís Baldissarelli de Araújo

Santa Maria, RS, Brasil

2015

OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRUTURANTES DE CURRÍCULOS

Laís Baldissarelli de Araújo

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde**

Orientadora: 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).

Araújo, Lais Baldissarelli de
Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos. / Lais Baldissarelli de Araújo.-2015.
150 p.; 30cm

Orientadora: Cristiane Muenchen
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2015

1. Currículo 2. Três momentos pedagógicos 3. Problematização 4. Diálogo 5. Paulo Freire I. Muenchen, Cristiane II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Laís Baldissarelli de Araújo. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: lais_baldissarelli@yahoo.com.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Naturais e Exatas
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde**

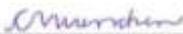
**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado**

**OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRUTURANTES DE
CURRÍCULOS**

elaborada por
Laís Baldissarelli de Araújo

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

COMISSÃO EXAMINADORA:



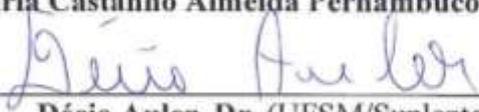
Cristiane Muenchen, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)



Demétrio Delizoicov Neto, Dr. (UFSC)



Marta Maria Castanho Almeida Pernambuco, Dra. (UFRN)



Décio Auler, Dr. (UFSM/Suplente)

Santa Maria, 31 de março de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus e ao meu anjo da guarda, por me iluminarem durante a caminhada e em toda minha vida e por me proporcionarem uma fonte inesgotável de força e luz.

À minha querida mãe, pois sem seu amor, carinho, amizade e compreensão, eu não teria chegado até aqui. Obrigada pelo colo e pelas palavras de conforto sempre que precisei. És e sempre será meu maior exemplo.

À minha tia Maria (a Tata), por regar meu caminho de muito amor e por estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu amor Rodrigo, pela paciência e compreensão durante os momentos de aflição e desespero. Por ter escutado minhas decepções, angústias e dificuldades sempre como se fosse a primeira vez. Obrigada por ser este companheiro que me apoia sempre e por me fazer acreditar que eu posso sonhar sempre mais.

Ao meu fiel companheiro e amigo Billy, por estar sempre comigo durante a escrita deste trabalho e por me proporcionar momentos de descontração e alegria.

Ao professor Décio Auler, por me mostrar o caminho lindo e apaixonante de ser educador.

Meu agradecimento mais que especial à professora Cristiane, por me receber de braços abertos, pelas orientações sempre acompanhadas de muitas contribuições, pela confiança depositada em mim, por estar sempre presente durante o desenvolvimento deste trabalho, por me incentivar a ir além e, acima de tudo, pela amizade e companheirismo de sempre.

Aos colegas do GEPECiD, pelas intensas discussões semanais que contribuíram muito para que este trabalho tomasse forma. Além disso, agradeço pela amizade, pelas risadas e pelo coleguismo. Que possamos continuar unidos e lutando por aquilo que acreditamos.

As professoras Andrea, Luciana e Rosimara, por aceitarem o convite e por possibilitarem que minha pesquisa saísse do papel. Em especial, agradeço a professora Luciana, pela amizade sincera e pelos encontros regados de muitas discussões e aprendizados e, é claro, descontração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível de Pessoal Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de pesquisa.

“Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas. Pessoas
transformam o mundo”.

(Paulo Freire)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRUTURANTES DE CURRÍCULOS

AUTORA: LAÍS BALDISSARELLI DE ARAÚJO

ORIENTADORA: CRISTIANE MUENCHEN

Data e Loca da Defesa: Santa Maria, 31 de março de 2015.

A presente pesquisa é classificada como uma pesquisa de cunho qualitativo. Com o desenvolvimento desta, procurou-se abordar o uso dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos, mostrando que a utilização desta dinâmica não se restringe a uma ferramenta didático-pedagógica para a sala de aula. Tendo como problema de pesquisa: Quais os desafios e as potencialidades encontradas por professores de uma escola pública estadual de Santa Maria/RS ao utilizar a dinâmica dos 3MP para a organização curricular e também como ferramenta didático-pedagógica em sala de aula? Os 3MP, neste trabalho, foram utilizados na estruturação do currículo da escola estadual de educação básica Instituto Estadual Luiz Guilherme do Prado Veppo. Deste problema de investigação, delinear-se os objetivos, sendo eles: Desenvolver através de um processo formativo e coletivo com os professores da escola a sequência programática do currículo da área de Ciências por meio do uso dos 3MP; Avaliar os desafios e potencialidades encontradas pelos professores durante o processo formativo quanto à dinâmica adotada e Analisar as potencialidades e resistências quanto à investigação realizada para a obtenção do tema através da dinâmica dos 3MP, como também sua implementação em sala de aula. Os instrumentos utilizados para a coleta das informações foram: questionário, diários da prática pedagógica das docentes participantes, diários da pesquisadora, entrevistas semiestruturadas com alunos e docentes e análise documental dos planejamentos das aulas. Os referenciais teóricos que alicerçaram esta dissertação estão embasados nos pressupostos freireanos, na Abordagem Temática e nos Três Momentos Pedagógicos como estruturantes dos currículos escolares. A metodologia para a análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (ATD), emergindo, deste processo, duas categorias: Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades e O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados. Nas potencialidades, agruparam-se características como: participação, interesse e o diálogo construído entre educador-educandos. Ainda, nesta categoria, foram analisadas as visões das docentes quanto ao emprego dos 3MP durante o desenvolvimento do curso e também em sala de aula, destacando-se a importância apontada pelas docentes do processo formativo. Na categoria dos desafios, encontram-se os percalços que se fizeram presentes durante o percurso, sendo que as posturas das docentes, por vezes, dificultaram o desenvolvimento do trabalho coletivo e interdisciplinar. Além disso, são apontadas as dificuldades enfrentadas quanto às condições de trabalho e os reflexos causados pela formação apresentada pelas docentes durante as atividades propostas.

Palavras-chave: Currículo. Três momentos pedagógicos. Problematização. Diálogo. Paulo Freire.

ABSTRACT

Master degree dissertation
Post Graduation Program in Science Education: Chemistry of Life and Health
Federal University of Santa Maria

THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS AS STRUCTURANTS OF CURRICULUMS

AUTHOR: LAÍS BALDISSARELLI DE ARAÚJO
ADVISOR: PROF. CRISTIANE MUENCHEN, Ph.D
Date and defense local: Santa Maria, March 31st, 2015.

The present research is classified as a qualitative impression research. With its development we tried to deal the three pedagogical moments use (3PM) as structurants curriculum, showing that the use of this dynamics doesn't restrict to a didactic- pedagogical tool for the classroom. It has the problem research: Whats are the challenges and potentialities found for teachers of a state public school from Santa Maria/RS to use the 3PM dynamic to curricular organization and also as didactic-pedagogical tool in the classroom? In this project, the 3 PM were used in the curriculum structuralization of the state school of basic education, Luiz Guilherme do Prado Veppo State Institute. From this investigation problem lined the goals, being: developing through of a formative and collective process with the teachers of the school, the programmatic sequence of the science area curriculum through the 3PM use. Evaluate the challenges and potentialities found for the teachers during the formative process about the dynamic adoptive and examine the potentialities and resistances about the accomplished investigation to get the theme through the 3PM dynamic, like also its implementation in the classroom. The used tools to collect the information were: questionnaire, pedagogic practice diary of the participant teachers, researcher's diary, semi-structured interviews with students and teachers and documental test of the classes planning. The theoretical referentials which built this dissertation are backed up in the "Freireanos" assumptions, thematic approach and in the 3PM as structurants of school curriculums. The methodology to analyse the data was the discursive textual analysis, emerging of this process two categories : the formative process, the implementation of the classes in the 3PM perspective: some potentialities and the formative process and the implementation of the classes from the 3PM dynamic: challenges to be faced. In the potentialities grouped characteristics like: participation, interest and the built dialogue between teachers and students. In this category still were examined the teacher's views about the 3PM use during the development of the course and also in the classroom, standing out the importance indicated by the teachers of the formative process. In the challenges category, we can find the disadvantages which were present during the range, as being the teacher's attitudes, and sometimes, they made it difficult the development of the collective and interdisciplinary project. In addition, the faced difficulties are indicated about the work conditions and the reflex caused for the formation presented by the teachers during the offered activities.

Keywords: Curriculum. Three pedagogic moments. Problems. Dialogue. Paulo Freire.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aproximações entre o Estudo da Realidade e as três primeiras etapas da Investigação Temática.....	51
Quadro 2 – Aproximações entre a Organização do Conhecimento e a quarta etapa da Investigação Temática.....	52
Quadro 3 – Aproximações entre a Aplicação do Conhecimento e a quinta etapa da Investigação Temática.....	54
Quadro 4 – Diferenças entre problematizar e perguntar.	57
Quadro 5 – Organização curricular com base no regime escolar seriado.	64
Quadro 6 – Caracterização da caminhada profissional das docentes.....	94

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Representação dos conceitos unificadores para a área de Ciências	42
Figura 2 –	Esquema do processo de Análise Textual Discursiva.....	69
Figura 3 –	Esquema que sintetiza o tema Infraestrutura e os subtemas incorporados a este.....	71

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Programa das atividades do curso de formação dos professores na perspectiva da Abordagem Temática e dos Três Momentos Pedagógicos (3MP).....	115
Apêndice B – Questionário inicial aos docentes	119
Apêndice C – Planejamento das aulas	120
Apêndice D – Entrevista semiestruturada aos educandos	146
Apêndice E – Entrevistas semiestruturada aos docentes.....	147
Apêndice F – Entrevistas que compõem o dossiê do Estudo da Realidade	148

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
1.1	Breve contextualização da caminhada acadêmica.....	23
1.2	Justificativa da escolha do problema de pesquisa	24
2	A TRAJETÓRIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP): DO SEU SURGIMENTO ATÉ OS DIAS ATUAIS.....	29
2.1	A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos a partir dos projetos “Formação de Professores de Ciências Naturais”, “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade” e “Interdisciplinaridade via Tema Gerador”.....	30
2.1.1	O Roteiro Pedagógico (RP) e as primeiras mudanças: a origem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP).....	31
2.1.2	Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) no projeto “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade”: o avanço de seus significados	34
2.1.3	Movimento de Reorientação Curricular e os Três Momentos Pedagógicos (3MP): da estruturação dos currículos escolares à dinâmica de sala de aula.....	36
2.2	As correlações existentes entre as etapas da Investigação Temática (IT) e dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos	44
2.2.1	A Investigação Temática (IT)	44
2.2.2	Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos: do Estudo da Realidade (ER) à Aplicação do Conhecimento (AC)	47
2.2.3	A Investigação Temática e os Três Momentos Pedagógicos: aproximações entre as etapas destas dinâmicas	48
2.3	Os Três Momentos Pedagógicos em sintonia com os pressupostos freireanos.....	55
2.3.1	A problematização	55
2.3.2	A dialogicidade	58
2.3.3	O trabalho coletivo e a interdisciplinaridade	60
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA O ENCAMINHAMENTO DA PESQUISA.....	63
3.1	Os sujeitos da pesquisa e o contexto da escola	63
3.2	O problema de pesquisa e seus objetivos	67
3.3	Procedimentos metodológicos.....	67
3.4	O Curso de Formação	70
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4.1	Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades.....	75
4.1.1	A importância do curso proposto a partir da dinâmica dos 3MP frente às necessidades impostas pelas docentes	75

4.1.2	A problematização defendida por Paulo Freire em consonância com os 3MP: a presença do contexto dos educandos nas práticas desenvolvidas	79
4.1.3	O diálogo problematizador como potencializador da participação e do interesse dos educandos com base nos 3MP	81
4.2	O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados	84
4.2.1	O trabalho Interdisciplinar e Coletivo	85
4.2.2	Os reflexos da formação docente nas práticas educativas: alguns apontamentos.....	93
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
	REFERÊNCIAS:	109
	APÊNDICES.....	113

1 INTRODUÇÃO

1.1 Breve contextualização da caminhada acadêmica

Minha trajetória acadêmica iniciou no primeiro semestre de 2006, quando ingressei no curso de graduação em Licenciatura em Física na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), onde permaneci até o primeiro semestre de 2008.

A escolha pelo curso de Licenciatura em Física deu-se por dois motivos: primeiro, porque enquanto estudante da educação básica, a disciplina de física sempre aguçou minha curiosidade pelos assuntos que eram apresentados em sala de aula; segundo, pela forma como a professora conduzia e abordava os temas, fazendo que o interesse aumentasse em saber mais sobre esta disciplina fantástica.

No último semestre cursado na UNISINOS, iniciei uma pesquisa para transferências a universidades federais. Após conhecer como ocorria o processo de reingresso na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), decidi encaminhar a documentação na busca por uma vaga. Após algumas semanas, ocorreu a divulgação do resultado, estando meu nome na lista de aprovados.

Foi durante o quarto semestre de curso na UFSM que dei início a caminhada como bolsista, sendo selecionada para compor o grupo do Programa de Educação Tutorial (PET). No ano seguinte, no primeiro semestre letivo, cursando o 5º semestre, foi ofertada a disciplina de Didática I, ministrada pelo professor Décio Auler que, sendo este um excelente profissional, me mostrou um olhar diferenciado do que é ser professor e de como é possível trabalhar em sala de aula numa perspectiva distinta da tradicional. Foi neste momento que tive o primeiro contato com a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV, 1982; MUENCHEN, 2010) e a perspectiva da Abordagem Temática (AT) (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011).

Por problemas pessoais, no segundo semestre de 2010, necessitei realizar trancamento total do curso, retornando no ano seguinte, quando iniciei um trabalho como bolsista junto ao *Grupo de Estudos Temáticos Ciência-Tecnologia-Sociedade (GETCTS)*, do Centro de Educação (CE), sob a orientação do professor Décio Auler, onde, de fato, encontrei-me e percebi que os assuntos discutidos pelo grupo atraíam-me e impulsionavam-me a conhecer mais sobre a área da educação. O grupo na época era formado por alunos de graduação, mestrado e doutorado, e seus trabalhos eram voltados a intervenções pontuais nas escolas a

partir dos 3MP e da AT. Ainda, nesse mesmo semestre, iniciei o Estágio Supervisionado em Ensino de Física I, também sob a orientação do professor Décio Auler, destacando que as atividades desenvolvidas no estágio compreendiam o tema “Sol, Luz e Vida” e as aulas eram elaboradas a partir dos 3MP.

No semestre seguinte, continuei a aprofundar as leituras no contexto de grupo, sendo Paulo Freire e o Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade os principais referenciais discutidos nos encontros semanais. Prossegui com as atividades no Estágio Supervisionado de Ensino de Física II, no qual foram aprofundadas as relações entre os problemas sociais e os conteúdos abordados na Física.

No ano seguinte, mudanças fizeram-se necessárias, pois o professor Décio afastava-se de suas atividades e encontrei-me “desamparada”, sem orientador de estágio e sem grupo de pesquisa, ficando sem chão e sem saber o que fazer. Acreditando muito que as pessoas não aparecem em nossas vidas por acaso, foi nesse momento de pavor e desespero que conheci a professora Cristiane Muenchen, a qual me recebeu de braços abertos, acreditando e depositando confiança no trabalho que vinha sendo desenvolvido.

Por estar imersa numa formação que acredita no trabalho por temas e por um ensino problematizador e participativo, sinto-me “em casa”, pois os referenciais utilizados pela professora Cristiane são muito próximos àqueles que eram discutidos no grupo anterior. Iniciei 2012 dando continuidade às atividades referentes ao Estágio Supervisionado de Física III e também como bolsista no projeto denominado *Os Três Momentos Pedagógicos: tendências e perspectivas na área de pesquisa em Ensino de Física*, além de dar continuidade no aprofundamento dos estudos voltados às mudanças curriculares, Abordagem Temática e a dinâmica dos Momentos Pedagógicos no grupo denominado *Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo (GEPECiD)*. Dentre as discussões semanais do grupo, a busca por um novo currículo, por uma educação de qualidade foram aspectos que me fizeram, enquanto estudante de graduação, repensar o meu papel de formadora. Neste sentido, nas linhas a seguir, justifica-se a escolha pelo problema de pesquisa que será apresentado num segundo momento.

1.2 Justificativa da escolha do problema de pesquisa

A necessidade de mudanças no âmbito educacional vem tornando-se pauta de grandes discussões nos últimos tempos, pois são alarmantes os resultados apresentados nas escolas,

em que o índice de evasão, o desinteresse e a repetência dos educandos, bem como a desmotivação dos mesmos, vêm aumentando de forma exponencial (SÃO PAULO, 1990).

Neste sentido, Pernambuco (1994) destaca que:

A escola pública brasileira tem excluído da plena cidadania, de diferentes formas, parcela significativa de sua clientela. Além de excluir literalmente pela reprovação e pela evasão, prejudica e mesmo exclui de uma atuação qualificada seus contingentes, aprovados ou não, ao não lhes possibilitar acesso real ao conhecimento. Essas três formas de exclusão estão ligadas, não só, mas também, ao papel do conhecimento na prática escolar. A transformação necessária da escola, a nova dinâmica que se impõe, a mudança das práticas escolares, certamente não se restringem às coisas 'relativas ao conhecimento' - no entanto, imaginar qualquer transformação que não coloque a questão do conhecimento como pólo central é descaracterizar a função básica da escola (p. 2).

Destas discussões resultam como possíveis soluções para esses problemas novas metodologias para o ensino, em que diferentes métodos/ferramentas são apresentados para serem implementados nas práticas educativas. Porém, estas soluções serão válidas somente quando o que antecede as metodologias e ferramentas for rediscutido e alterado, ou seja, os programas escolares, os currículos.

Delizoicov (1982), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Muenchen (2006), Muenchen e Auler (2007a), Torres, O'Cadiz e Wong (2002) e Muenchen (2010) são alguns dos autores que destacam a necessidade de mudanças nos programas curriculares das escolas, ressaltando que a construção destes currículos ocorre de forma que educadores e educandos não participam deste processo, tendo suas funções restritas apenas a executores e espectadores dos programas. Neste mesmo sentido, Auler (2007a) ressalta que, nas últimas décadas, o currículo tornou-se algo intocável, distante de uma reflexão crítica, onde este é repetido ano após ano, sendo visto como o ideal.

Como consequência dos currículos “padrões”, dos currículos baseados na transferência de conhecimentos, nos quais a falta de participação dos professores e educandos em suas construções, bem como na organização desses programas, acaba resultando na falta de confiança quanto à criatividade e capacidade dos educandos e dos professores, pois, quando os centros de poder estabelecem o que deve ser realizado em classe, sua maneira autoritária impede que o exercício da criatividade entre professores e educandos seja desenvolvido (FREIRE, SHOR, 2011).

Partindo das necessidades de mudança, é apresentada a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), resultante da concepção freireana para o contexto da educação formal, sendo desenvolvida, inicialmente, por Delizoicov (1982), estando esta fundamentada pela AT

(DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011). Os 3MP como ferramenta metodológica são assim caracterizados:

Problematização Inicial (PI): este primeiro momento pedagógico caracteriza-se em lançar problematizações iniciais elaboradas a partir de um tema significativo ao educando, possibilitando, com isso, que este exponha suas opiniões quanto ao entendimento das problematizações, bem como da temática a ser trabalhada. Este momento tem como objetivo realizar um distanciamento crítico do educando em relação às discussões propostas, fazendo com que este perceba a necessidade de aquisição de novos conhecimentos que ainda não os detém.

Organização do Conhecimento (OC): com o auxílio do professor, tendo este um papel de mediador entre o conhecimento a ser estudado e o educando, são trabalhados os conteúdos necessários para a compreensão das problematizações lançadas na PI em relação ao tema.

Aplicação do Conhecimento (AC): neste último momento, retomam-se as problematizações iniciais, possibilitando avaliar se os conhecimentos adquiridos na OC foram incorporados. Ademais, podem ser apresentadas novas situações que podem ser interpretadas pelo conhecimento adquirido pelo segundo momento.

Muenchen (2010), em sua tese de doutorado, destaca que a prática de sala de aula como a organização curricular tem uma relação dinâmica, dessa forma, os 3MP podem guiar a estruturação do currículo, como também a implementação do mesmo em sala de aula. A autora enfatiza, ainda, a importância da continuação dos estudos de como a dinâmica dos 3MP vem sendo utilizada em outras localidades brasileiras, bem como aprofundar, a partir de processos formativos, como os educadores da região investigada em sua tese, Santa Maria/RS, estão enfrentando os aspectos referentes ao “como ensinar” e “o quê” ensinar. Neste sentido, emergiu o problema de pesquisa deste trabalho: *Quais os desafios e as potencialidades encontradas por professores de uma escola pública estadual de Santa Maria/RS ao utilizar a dinâmica dos 3MP para a organização curricular e também como ferramenta didático-pedagógica em sala de aula?*

A estrutura da presente pesquisa concentra-se, no segundo capítulo, a apresentação do referencial teórico, estando este dividido em subcapítulos. No primeiro subcapítulo é apresentada a dinâmica abordada neste trabalho, desde o surgimento dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), suas mudanças e incorporações ocorridas num espaço temporal que foram desenvolvidos projetos com a presença dos momentos pedagógicos até os dias atuais, destacando suas potencialidades e os diversos campos de aplicações voltados para um ensino

problematizador e participativo. Ressalta-se que será dada ênfase aos 3MP como estruturantes de currículos escolares.

No subcapítulo posterior, serão apresentadas as aproximações entre as etapas dos 3MP e da Investigação Temática (IT) proposta por Paulo Freire (2011). Neste subcapítulo, os 3MP serão explorados como estruturantes de currículos, conforme apresentado por Torres, O'Cadiz e Wong (2002) e Muenchen (2010) e, realizar-se-á as convergências existentes entre cada etapa dos momentos pedagógicos com as etapas da IT.

Por fim, no último subcapítulo, serão apresentados os pressupostos freireanos que se encontram em sintonia com a dinâmica dos 3MP. Ainda, serão abordadas as categorias da dialogicidade, problematização e do trabalho coletivo e interdisciplinar, sendo estes aspectos fundamentais no desenvolvimento dos trabalhos com base nos 3MP.

No capítulo três, encontra-se a metodologia utilizada para o levantamento de dados, coleta e análise dos mesmos. Além disso, neste capítulo, serão apresentados os sujeitos envolvidos na pesquisa, o problema de pesquisa, objetivos e o curso de formação.

Já, no capítulo quatro, encontram-se os resultados alcançados na presente pesquisa. Neste capítulo, serão destacadas as potencialidades e os desafios encontrados durante todo o processo, resultando da análise dos dados duas categorias: *Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades* e *O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados*.

Por fim, nas considerações finais, encontram-se as reflexões realizadas quanto ao projeto desenvolvido, aos objetivos propostos, bem como uma discussão quanto à importância da realização de trabalhos como o que foi abordado nesta dissertação para o âmbito educacional.

2 A TRAJETÓRIA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP): DO SEU SURGIMENTO ATÉ OS DIAS ATUAIS

No capítulo a seguir, dividido em subcapítulos, será retratada a trajetória dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), desde as mudanças ocorridas no roteiro pedagógico na Guiné-Bissau, tendo como consequência o surgimento dos 3MP, até os dias atuais, possibilitando compreender como esta dinâmica vem sendo reconhecida no âmbito educacional e qual o papel que vem sendo atribuído a ela. Além disso, serão apresentadas diversas formas de utilização dos momentos pedagógicos, pois, na maioria das vezes, este é conhecido apenas como uma ferramenta metodológica para a sala de aula (MUENCHEN, 2010).

No segundo subcapítulo, serão exploradas as relações existentes entre as etapas da Investigação Temática (IT) (FREIRE, 2011) com os Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos (TORRES, O'CADIZ, WONG, 2002; MUENCHEN, 2010). Esta aproximação possibilitará realizar um olhar dos pontos de convergência existentes entre essas duas dinâmicas que utilizam a abordagem temática (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011) para a construção curricular. Torna-se relevante destacar as semelhanças existentes entre elas, pois ambas são conduzidas pela mesma abordagem e apresentam visões e objetivos que convergem entre si.

Por fim, no último subcapítulo, serão abordadas as categorias defendidas pelo educador Paulo Freire que estão incorporadas na dinâmica dos 3MP. Serão exploradas estas categorias, destacando a importância de seus papéis para a construção de uma educação em que o educando torna-se sujeito central na busca por uma sociedade em que seja capaz de expor, falar, participar de forma crítica e participativa.

O objetivo deste capítulo tem como foco aprofundar a disseminação dos 3MP como estruturantes de currículos, foco central da presente pesquisa, analisar as consonâncias existentes entre a IT e os 3MP e explorar as categorias defendidas por Paulo Freire que se encontram presentes na dinâmica dos 3MP. Desta forma, pretende-se ampliar e disseminar os conhecimentos sobre os momentos pedagógicos, principalmente em relação a sua diversidade de utilização.

2.1 A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos a partir dos projetos “Formação de Professores de Ciências Naturais”, “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade” e “Interdisciplinaridade via Tema Gerador”

A dinâmica dos 3MP origina-se da concepção freireana para o contexto de educação formal (DELIZOICOV, 1982; MUENCHEN, 2010; MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012) e está fundamentada numa perspectiva denominada, por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), de Abordagem Temática¹. Nesta perspectiva, os conteúdos programáticos deixam de ser o fio condutor que definem os currículos escolares, que, por sua vez, apresentam características de currículos tradicionais que se encontram distantes e descontextualizados da realidade dos educandos e passam a serem construídos a partir de temas² que surgem da realidade dos educandos.

A partir disso, os conteúdos são elencados para que o tema abordado possa ser compreendido. Como consequência, os conteúdos tornam-se os meios para o entendimento do tema e deixam de ter o objetivo final em si próprios, como se verifica na prática de ensino que utiliza a educação bancária (FREIRE, 2011), a qual caracteriza os educandos como recipientes vazios a serem preenchidos através da transmissão do conhecimento e da memorização, proporcionando, com isso, uma educação descontextualizada que procura ensinar para um futuro próximo, porém distante do presente em que se encontram os educandos.

Esses momentos, por incorporarem a concepção dialógica e problematizadora de Paulo Freire (2011), se desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade do educando, podem fortalecer o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo educando (GIACOMINI, 2014). Freire (2011) enfatiza que, no nível de “consciência real efetiva”, os sujeitos limitam-se em perceber além das “situações-limites”, sendo caracterizado este momento de “inédito viável” e, para a busca de uma transformação e formação crítica, torna-se necessário que a construção do conhecimento possibilite que os sujeitos atinjam a “consciência máxima possível”.

¹ Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nesta abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema (p. 189).

² Destaca-se que, os temas emergentes da realidade dos educandos são caracterizados também como conteúdos a serem trabalhados, aos quais, os conceitos científicos encontram-se como meios para que seja possível a compreensão do conteúdo emergente da realidade investigada.

A seguir, serão apresentados os projetos que, dentre as transformações, adaptações e mudanças ocorridas, proporcionaram que os momentos pedagógicos se disseminassem e propiciassem um ensino baseado no diálogo e na problematização a partir dos problemas existentes na vida dos educandos.

2.1.1 O Roteiro Pedagógico (RP) e as primeiras mudanças: a origem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)

As primeiras reflexões sobre o desenvolvimento de uma proposta para o ensino de Ciências, que tinha como objetivo compreender o mundo físico em que os estudantes viviam, foram discutidas em 1975 no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) (DELIZOICOV, 1980, 1982). Segundo Muenchen (2010), nos encontros e discussões estavam presentes os professores Luís Carlos de Menezes e João Zanetic, e os alunos de pós-graduação da época, Demétrio Delizoicov e José André Angotti.

Conforme Delizoicov (1982) e Muenchen (2010), a proximidade da concepção presente nas discussões no IFUSP com a concepção educacional de Paulo Freire motivou o grupo a utilizá-la ou adaptá-la a um contexto de educação formal em Ciências.

Posteriormente, no ano de 1978, como estagiários do Instituto de Recherche, Formation, Education et Developpement (IRFED), Demétrio Delizoicov e José André Angotti vivenciaram uma experiência educacional na Guiné-Bissau, no Centro de Educação Popular Integrada (CEPI), a qual se aproximava da concepção educacional defendida pelo grupo (DELIZOICOV, 1982).

Após a experiência retornaram, em maio de 1979, à Guiné-Bissau, Demétrio Delizoicov e Nadir Castilho, seguidos por José André Angotti e Isaura Simões, para coordenarem o projeto “Formação de Professores de Ciências Naturais”, sendo este projeto posteriormente relatado e analisado por Delizoicov (1980, 1982) e Angotti (1982) em suas dissertações de mestrado (MUENCHEN, 2010).

De acordo com Delizoicov (1982), este projeto destinava-se à formação de professores e à produção de material didático e tinha como tentativa colocar em prática uma proposta pedagógica de acordo com a concepção problematizadora de Paulo Freire num contexto de educação formal ao nível de 5ª e 6ª séries de 1º grau, em Ciências Naturais. Dentre os desafios encontrados para a implementação do projeto, destacam-se: a população eminentemente rural, cerca de 90%; seus meios de produção ocorriam de forma manual com ferramentas de fabricação artesanal; a língua oficial do país, o português, porém a língua popular comum

falada era o crioulo; e ainda, a escolaridade máxima existente não ultrapassava o “Liceu” (correspondente, hoje, ao Ensino Médio), no entanto, esta educação com tradição lusitana só atingia uma estreita camada da população.

O CEPI apresentava um modelo de escola de 5^a e 6^a séries do 1º grau que atendia as necessidades do meio rural, isso porque, conforme mencionado anteriormente, a maioria da população residia na zona rural, sendo ainda um centro de formação de professores, os quais eram formados na prática. Não ocorria a clássica divisão de disciplinas, tendo sua estrutura apresentada em quatro grandes áreas ligadas ao meio rural, onde o currículo era estruturado a partir das vivências da população e as disciplinas eram trabalhadas a partir dos temas, não estando compartimentadas em departamentos estanques (DELIZOICOV, 1982, 1991).

Em relação à estrutura desenvolvida pelo CEPI, quanto à organização e desenvolvimento do currículo, bem como das disciplinas ofertadas a partir de temas, é possível perceber semelhanças com a concepção freireana, pois Freire (2011) destaca que, ao trabalhar-se com temas geradores, ocorre uma investigação destes temas a partir das vivências, dos anseios, das dúvidas da população e, além disso, estes temas podem ser compreendidos na relação homem-mundo.

Neste centro, era utilizado o “roteiro pedagógico” para a realização das atividades escolares, o qual consistia em três momentos: “*Estudo da Realidade*” (ER), “*Estudo Científico*” (EC) e “*Trabalho Prático*” (TP).

No Estudo da Realidade, ocorria o primeiro contato com o assunto a ser estudado. Inúmeras atividades poderiam ser realizadas com a finalidade de melhor entender os meios produtivos e as relações de produção do meio rural guineense, o qual podia ser realizado por meio de observações, debates e entrevistas com a população e representantes das instituições oficiais. No segundo momento, denominado Estudo Científico, abordavam-se os aspectos necessários à compreensão da realidade, de modo a incorporar o desenvolvimento do espírito científico, de habilidades de cálculo, manuseio de instrumentos, estímulo à língua portuguesa, entre outros. E no terceiro momento, o Trabalho Prático, eram realizadas atividades no coletivo, estimuladas a partir do estudo científico e associadas a intervenções que se relacionavam com as condições locais em que a população vivia. Nessa etapa, ainda, ocorriam construções e produções de materiais como construções de latrinas, conservação do espaço escolar com a finalidade de resgatar e valorizar a cultura das etnias locais (DELIZOICOV, 1982; MUENCHEN, 2010; ARAÚJO, NIEMEYER, MUENCHEN, 2013).

Após a realização de testes quanto à viabilidade da utilização deste roteiro, o grupo adotou-o para a construção das atividades desenvolvidas no denominado projeto “Formação

de Professores de Ciências Naturais”, o qual tinha com objetivos promover o ensino de Ciências baseado na realidade dos alunos e professores, identificar e compreender, no coletivo com os professores, aspectos relevantes da comunidade guineense, desenvolver material experimental ligado ao ensino de Ciências e desenvolver alguns aspectos de uma metodologia para o ensino de Ciências, onde o diálogo problematizador estivesse presente (DELIZOICOV, 1982).

O roteiro pedagógico utilizado pelo CEPI continha, em sua estrutura, muitos aspectos dos quais o grupo objetivava incorporar no projeto desenvolvido, destacando a dialogicidade. Após algumas incorporações e mudanças no roteiro, teve origem o que, hoje, denominamos de Três Momentos Pedagógicos (3MP):

Com a interpretação que fazíamos (em 1975) do processo de codificação-problematização-descodificação, isto é, que deveria estruturar o diálogo em torno do fenômeno e/ou situação, procurávamos alternativas para a sua aplicação em sala de aula. Com o desenvolvimento do projeto “ensino de ciências naturais na Guiné Bissau” (Delizoicov, 1982) foi possível conceber o que temos denominado de momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 1991, p. 182-183).

Os momentos pedagógicos proporcionam que o diálogo problematizador esteja presente em cada um dos momentos, potencializando a participação do educando no processo de apropriação do conhecimento em todos os momentos, dessa forma, “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também o educa” (FREIRE, 2011, p. 95-96). Neste sentido, Delizoicov argumenta que a intenção dos Três Momentos Pedagógicos é:

[...] garantir a presença constante de análises e sínteses dos conhecimentos em discussão, através do processo dialógico contido na “fala do outro” e na “fala do coordenador”, na do educando-educador e na do educador-educando (1991, p. 184).

Das mudanças e apropriações ocorridas pelos 3MP, a partir do roteiro pedagógico utilizado pelo CEPI, destacam-se, segundo Delizoicov (1982), a incorporação da dialogicidade em cada um dos momentos e a mudança de nomenclatura do terceiro momento denominado *Trabalho Prático para Aplicação do Conhecimento*, pois se verificou que sua função não se restringia à realização de atividades estimuladas pelo Estudo Científico e à construção de materiais. Este momento destinava-se também a um retorno aos questionamentos feitos inicialmente no primeiro momento denominado Estudo da Realidade e, ainda, eram propostas novas questões possíveis de serem compreendidas pelos conteúdos científicos abordados pelo segundo momento. Muenchen destaca as mudanças ocorridas inicialmente pelo roteiro pedagógico:

O terceiro momento pedagógico, denominado aplicação do conhecimento, é considerado a primeira transformação do roteiro pedagógico, segundo considerações de Delizoicov (1982, 1991) a partir do que havia sido implementado pelo CEPI. Para além da mudança de nome, verifica-se que não apenas as produções, construções de equipamentos, elaboração de cartazes foram analisados durante a aplicação. Constata-se um retorno para a discussão do que é proposto inicialmente no primeiro momento, ou seja, um retorno às questões iniciais assim como a proposição de novas questões que possam ser respondidas pela mesma conceituação científica abordada no segundo momento; são aspectos incorporados a partir da prática pedagógica, na intenção de transcender o uso do conhecimento para outras situações que não apenas a inicial.

[...] quando se trata da reconstrução dos três momentos pedagógicos, entende-se que o principal avanço com relação à proposição inicial é a incorporação da dialogicidade, em cada um dos três momentos (2010, p. 112-113).

Tratando-se do envolvimento dos professores durante o desenvolvimento do projeto, é destacada a presença e participação destes durante o processo de discussão e implantação do “roteiro pedagógico”, contribuindo para que avanços fossem realizados e possibilitando com isso que o roteiro fosse utilizado no emprego das atividades em sala de aula. Isso é verificado no trecho a seguir:

Destaco [...] a enorme contribuição destes professores na concepção e prática do “roteiro pedagógico”. Da sua aplicação e discussão crítica com os professores pudemos obter dados para adaptá-lo, na verdade mais do que isto, pudemos construí-lo criticamente e usá-lo nas atividades e textos produzidos e empregados nas salas de aula com os alunos de 5ª e 6ª séries (DELIZOICOV, 1991, p. 184).

Com as primeiras mudanças realizadas no “roteiro pedagógico” que possibilitaram o surgimento do 3MP, posteriormente, esta dinâmica foi utilizada em outros projetos, os quais extrapolaram a sua utilização inicial, ampliando seu emprego no processo dinâmico como um todo.

2.1.2 Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) no projeto “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade”: o avanço de seus significados

No período compreendido entre 1984 e 1989, foi implementado o projeto denominado “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade” (ECPC), coordenado inicialmente por Cristina Dal Pian, e posteriormente por Marta Pernambuco nos municípios de São Paulo de Potengi e Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Além das pesquisadoras mencionadas acima, participavam do projeto José André Angotti e Demétrio Delizoicov, todos colegas da época do mestrado em Ensino de Ciências do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (PERNAMBUCO, 1994).

Este projeto tinha como objetivo a construção coletiva com os professores das quatro primeiras séries do primeiro grau, para adaptar os conteúdos de Ciências Naturais à realidade da comunidade (MUENCHEN, 2010; PERNAMBUCO, *Ibid.*). O *roteiro* utilizado inicialmente na Guiné-Bissau, denominado Três Momentos Pedagógicos (3MP), neste projeto, foi utilizado além das proposições iniciais, resultado das reflexões realizadas as quais permitiram um aprofundamento de seu significado (DELIZOICOV, 1991; PERNAMBUCO, *Ibid.*).

Dentre as modificações ocorridas, houve a alteração da nomenclatura do segundo momento denominado “Estudo Científico” para “Organização do Conhecimento”, pois se percebeu que este momento não era mais científico do que os outros, principalmente tratando-se da “Aplicação do Conhecimento” (DELIZOICOV, 1991). Neste sentido, Delizoicov acentua que não ocorreu uma simples mudança de denominação, pois isso “permitiu um salto qualitativo na nossa própria percepção do trabalho até então realizado” (*Ibid.*, p. 185).

Ademais, o autor (*Ibid.*) destaca que os materiais de ensino-aprendizagem construídos durante o processo educativo eram estruturados no sentido de garantir as constantes sínteses e análises, através das falas dos sujeitos envolvidos. Porém, não estava suficientemente explícito que os momentos pedagógicos eram empregados também para o estabelecimento de uma sequência programática, ainda que não sistematicamente. A prática da equipe considerava-os implicitamente. Com isso, é apontado o salto que foi dado em dois sentidos:

Primeiro, a oportunidade de explicitar os momentos pedagógicos como uma das variáveis para o estabelecimento da sequência programática e, conseqüentemente, a possibilidade de sistematização do seu emprego ao se realizar a redução temática. Segundo, a conclusão de que uma opção didático-pedagógica, inicialmente proposta para abordar conteúdos programáticos em sala de aula, se liga dialeticamente à sequência do próprio conteúdo que ela passará a desenvolver (*Id. ibid.*, p.185).

Das mudanças ocorridas durante o projeto no Rio Grande do Norte, constata-se um avanço em relação ao emprego dos 3MP quanto a sua utilização inicial, na qual tinha como função estruturar as atividades que eram desenvolvidas em sala de aula. Pernambuco (1994) salienta que o uso dos 3MP não se restringe às atividades de sala de aula, ou à organização de programas escolares. Estes podem ser utilizados também para organizar reuniões, desencadear um processo na escola, planejar o trabalho das equipes.

Muenchen (2010) destaca também que:

[...] a partir do trabalho conjunto entre o grupo de investigadores no Ensino de Ciências e os professores participantes dos projetos, ficou claro que cada um dos momentos: estudo da realidade, organização do conhecimento e aplicação do

conhecimento, aplicado para uma situação ampla, como o programa de uma série, contém dentro de si novamente os outros três (p. 117).

Com isso, a dinâmica dos 3MP, neste projeto, apresentou um papel importante em todas as etapas da construção e desenvolvimento das práticas educativas que eram elaboradas, ou seja, os momentos estavam incorporados na programação da série, bem como nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Pernambuco (1994) apresenta um exemplo do que é destacado por Muenchen anteriormente:

[...] a organização do conhecimento da 5ª série, vai se subdividir novamente em três momentos, agora para pensar como explorar os conteúdos específicos gerados no estudo da realidade anterior e assim sucessivamente, cada aula, cada atividade é organizada, repetindo a sequência fala do aluno, fala do professor, reconstrução conjunta (p. 136).

Durante o desenvolvimento do projeto “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade”, constata-se grandes avanços da dinâmica quanto a sua utilização e disseminação. Com isso, é possível compreender que a concepção incorporada pelos momentos pedagógicos, a qual busca a transformação e a participação dos sujeitos a partir do diálogo problematizador no processo de ensino-aprendizagem, vem se tornando mais intensa no decorrer dos projetos desenvolvidos pelo grupo de pesquisadores.

Conforme Muenchen (2010) apresenta em sua tese de doutorado, foi possível enfatizar que, no decorrer do projeto “Formação de professores de Ciências Naturais”, ocorreu a “incorporação” dos 3MP ao processo de IT (FREIRE, 2011). Como os momentos pedagógicos encontram-se inseridos numa concepção transformadora da educação, torna-se imperativo o aprofundamento da sua relação com a construção do currículo escolar. A seguir, será explorado o Projeto de Reorientação Curricular realizado na cidade de São Paulo, no período compreendido entre 1989 e 1992, onde os 3MP estavam presentes em todas as etapas da construção curricular das escolas envolvidas no projeto.

2.1.3 Movimento de Reorientação Curricular e os Três Momentos Pedagógicos (3MP): da estruturação dos currículos escolares à dinâmica de sala de aula

O Movimento de Reorientação Curricular (MRC) também conhecido como Projeto “Interdisciplinaridade via Tema Gerador” ou Projeto Inter, teve início em 1989 e perdurou até 1992 no município de São Paulo/SP, quando o educador Paulo Freire foi secretário da educação da capital paulista. A gestão em que Freire era secretário tinha como princípios

norteadores a participação democrática e a construção coletiva, além de que um de seus objetivos políticos era a democratização das escolas, o que implicava um processo de reformulação curricular que exigia a participação de toda a comunidade escolar, para que isso se tornasse um projeto educativo consistente (TORRES, O'CADIZ, WONG, 2002; ARAÚJO, MUENCHEN, 2013a).

Neste sentido, o projeto Inter surgiu na busca de uma nova qualidade de ensino, criando possibilidades para que as escolas recebessem estímulos e apoio para construírem seus próprios projetos, os quais abarcavam as necessidades das comunidades onde estas escolas estavam inseridas, além de buscar um avanço na direção de suas autonomias (SÃO PAULO, 1990; TORRES, O'CADIZ, WONG, 2002).

O MRC tinha como modelo de trabalho a reforma curricular das escolas baseada num currículo interdisciplinar construído a partir do que Freire (2011) denomina ser tema gerador. Essa construção apresentava como base o trabalho coletivo, o diálogo, a problematização e a participação de todos os envolvidos, e ainda estimulava os docentes a perceberem a importância de realizar-se reflexões sobre suas práticas pedagógicas (TORRES, O'CADIZ, WONG, 2002).

Torna-se relevante destacar que, nesse projeto, as condições de trabalho oferecidas aos docentes foram muito favoráveis. Segundo Torres, O'Cadiz e Wong (Ibid.), a carga horária em sala de aula diminuiu e aumentou o tempo para planejamento das atividades, concomitante a isso, ocorriam cursos de formação continuada, o que é fundamental quando se busca mudanças educacionais a partir de projetos como este.

Neste projeto, os 3MP estavam presentes em todas as etapas do desenvolvimento, ou seja, eram utilizados como estruturantes dos currículos para a definição dos temas a serem trabalhados nas escolas e como dinâmica para a elaboração dos planejamentos das áreas, das disciplinas e no desenvolvimento das atividades em sala de aula, conforme é verificado por Muenchen:

[...] os 3MP estavam implícitos em todos os aspectos pedagógicos do Projeto Inter, ou seja, não apenas revelavam a forma como os professores formados conduziam seus esforços na construção curricular como também constituíam a estrutura que guiava o processo como um todo. Logo, pode-se afirmar que os três momentos orientavam tanto o desenvolvimento curricular geral como o trabalho específico de sala de aula (2010, p. 120).

Neste mesmo sentido, Torres, O'Cadiz e Wong destacam o emprego dos momentos pedagógicos durante o desenvolvimento curricular, bem como das atividades de sala de aula do Projeto Inter:

[...] estes momentos marcavam os passos dados na implementação de um projeto de currículo interdisciplinar, tanto em sentido lato, de desenvolvimento curricular geral, como no contexto específico da atividade da sala de aula (2002, p. 140).

O Projeto Inter, bem como os projetos mencionados anteriormente, utilizou a dinâmica dos 3MP no decorrer de suas atividades. Torna-se válido enfatizar que as mudanças ocorridas no decorrer das implementações resultaram das reflexões, discussões e análises realizadas a partir do desenvolvimento de cada um dos projetos.

No MRC, os 3MP foram utilizados inicialmente como estruturantes de currículos, demonstrando, com isso, as diversas possibilidades e formas de utilização que esta dinâmica proporciona, destacando a necessidade de que todos os sujeitos envolvam-se de maneira ativa no processo de ensino-aprendizagem, valorizando o papel do professor, bem como do educando, onde estes são atores principais no processo de construção do conhecimento baseado na coletividade, no diálogo e na problematização. Como estruturantes de currículos, os momentos pedagógicos são desenvolvidos a partir da Investigação Temática e Redução Temática (FREIRE, 2011) e são conhecidos como: **Estudo da Realidade (ER)**, **Organização do Conhecimento (OC)** e **Aplicação do Conhecimento (AC)**. No decorrer desta dissertação, será possível analisar que os 3MP estiveram presentes em todas as etapas de desenvolvimento do projeto, desde a organização do curso de formação, desenvolvimento curricular da escola investigada e elaboração e implementação das atividades de sala de aula.

Estudo da Realidade (ER): Este primeiro momento pedagógico do desenvolvimento curricular é destinado a obter informações sobre a comunidade na qual está inserida a escola. Esta investigação ocorre a partir de um dossiê que contém entrevistas, questionários, conversas informais, análises de documentos, visitas a igrejas, centros comunitários, IBGE. Além disso, são investigados os interesses, objetivos, expectativas da comunidade escolar. Num segundo momento, os docentes no coletivo codificam as situações significativas obtidas do dossiê e, como resultado chega-se ao tema gerador em torno do qual será construído o currículo da escola (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN, DELIZOICOV 2012; ARAÚJO, MUENCHEN, 2013a).

Torres, O'Cadiz e Wong (2002) acentuam que o objetivo inicial da investigação na comunidade local era chegar à percepção individual e coletiva dos problemas enfrentados pela comunidade, a sua história e aspirações, esperanças e sonhos dos seus moradores. Os autores (Id. *ibid.*) destacam ainda que:

Uma vez recolhidos e registrados os dados, o passo seguinte consistia em codificar ou “categorizar” as falas particulares [...], bem como dados adicionais coligidos, tais como fotografias, vídeos, estatísticas demográficas e outras informações

provenientes de documentos formais sobre as características económicas, políticas e socioculturais da zona. O processo de categorização deve ser “colectivo e interdisciplinar”, a fim de garantir um equilíbrio entre objectividade e subjectividade e a ligação entre o particular e o social, criando uma visão rica e abrangente dessa realidade. Através desta análise colectiva a equipe interdisciplinar não só identifica as situações explícitas ilustradas nos dados, mas também deduz tópicos, preocupações e problemas implícitos nos registros do discurso da comunidade (p. 144).

Como resultado deste processo interativo e dinâmico de análise coletiva das identificações quanto às situações significativas, chegou-se a um consenso sobre os temas geradores em torno do quais seriam construídos os currículos das escolas (Id. *ibid.*).

Este primeiro momento tem como objetivo a participação de toda a comunidade escolar na coleta das informações da comunidade local, possibilitando que os docentes tornem-se investigadores da realidade que os educandos vivenciam, viabilizando, com isso, uma troca de informações entre comunidade escolar e comunidade local. A Secretaria Municipal da Educação (SME) de São Paulo destacou a importância que o Estudo da Realidade proporcionava em relação ao contato direto com a comunidade investigada:

Essa aproximação direta com a “comunidade”, sem intermediários, certamente resultará num rico processo mútuo de conhecimento. Sujeitos participantes, o pesquisador e o pesquisado, ambos leitores de suas realidades, poderão ajudar-se reciprocamente com vistas a uma ação de duas mãos de direção: a melhoria da qualidade do ensino que a escola oferece revitalizado por sua relação com a sociedade e o desenvolvimento de uma consciência social crítica por parte da “comunidade”, cujas condições de vida e trabalho a escola ajuda a ler e a transformar (SÃO PAULO, Cadernos de Formação nº 2, 1990, p. 21).

A troca de conhecimentos entre comunidade e escola resulta do diálogo construído pelo Estudo da Realidade, o qual valoriza a experiência existencial denominada por Paulo Freire, sendo esta o ponto de partir para a construção conjunta dos conhecimentos necessários para que seja possível a formação de cidadãos críticos³ capazes de compreenderem, modificarem e tomarem decisões na sociedade em que vivem. Neste sentido, Torres, O’Cadiz e Wong (2002) enfatizam que o Estudo da Realidade no Projeto Inter exigiu que a comunidade dentro e fora da escola se empenhasse num processo contínuo de troca de conhecimentos e de participação de maneira coletiva para a criação de novos conhecimentos.

O diálogo inicial estabelecido entre escola e comunidade e educador e educando, na primeira etapa do desenvolvimento curricular, direcionava ao segundo e terceiro momentos

³ Refiro-me a cidadãos críticos os sujeitos que além dos direitos e deveres, compreendem, envolvem-se, participam e buscam a transformação social a partir das tomadas de decisões diante de questões relacionadas à sociedade da qual estão inseridos.

pedagógicos do processo de construção curricular e da prática pedagógica de sala de aula do Projeto Inter (MUENCHEN, 2010).

Organização do Conhecimento (OC): Na Organização do Conhecimento, são utilizados os dados que emergiram do ER para que o coletivo de professores possa definir quais serão as questões geradoras e os conteúdos específicos que deverão ser trabalhados para a compreensão do tema gerador. Este momento destina-se aos planejamentos por áreas (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012; ARAÚJO, MUENCHEN, 2013a).

Este segundo momento do desenvolvimento curricular é caracterizado por Torres, O’Cadiz e Wong como:

Ao nível da planificação curricular, na fase conhecida como de Organização de Conhecimento, os professores que trabalham no currículo interdisciplinar por meio do tema gerador utilizam os dados e a informação do Estudo da Realidade para daí retirarem as questões geradoras para cada uma de suas áreas disciplinares, a partir das quais se determinam os conceitos e conteúdos específicos a ensinar em cada ano de aprendizagem (2002, p. 147).

Este momento tem como finalidade a inter-relação entre os temas e as situações vivenciadas pela comunidade com os conteúdos a serem trabalhados, buscando, com isso, a compreensão da realidade. Este processo exige uma profunda análise pelo grupo de educadores, a qual remete “uma reflexão da questão do conhecimento, que supera a valorização de uma acumulação memorística, como se esta fosse o próprio conhecimento” (SÃO PAULO, 1990, Cadernos de Formação 01, p. 47). Nesta inter-relação, torna-se necessário que os docentes resgatem os aspectos focalizados da realidade, tais como “problemas e situações significativas que surgiram da análise dos dados, levado a cabo no anterior momento do ER” (TORRES, O’CADIZ, WONG, 2002, p. 147).

Para auxiliar os professores na construção de um currículo interdisciplinar apropriado ao nível do desenvolvimento cognitivo dos educandos durante os três ciclos do ensino fundamental, a SME de São Paulo articulou a noção dos conceitos unificadores, proposta por Angotti (1992), desenvolvido para cada área disciplinar (TORRES, O’CADIZ, WONG, Ibid.). O Documento 5 – Visão de Área: Ciências, produzido pela SME, aponta os benefícios em trabalhar com os conceitos unificadores:

A abordagem por conceitos unificadores além de garantir [...] um referencial para os conteúdos escolares, abre a possibilidade de novas abordagens e da compreensão dos processos de construção da ciência, bem como permite o tratamento de questões contemporâneas que usualmente não constam dos currículos escolares (SÃO PAULO, 1992, p. 16).

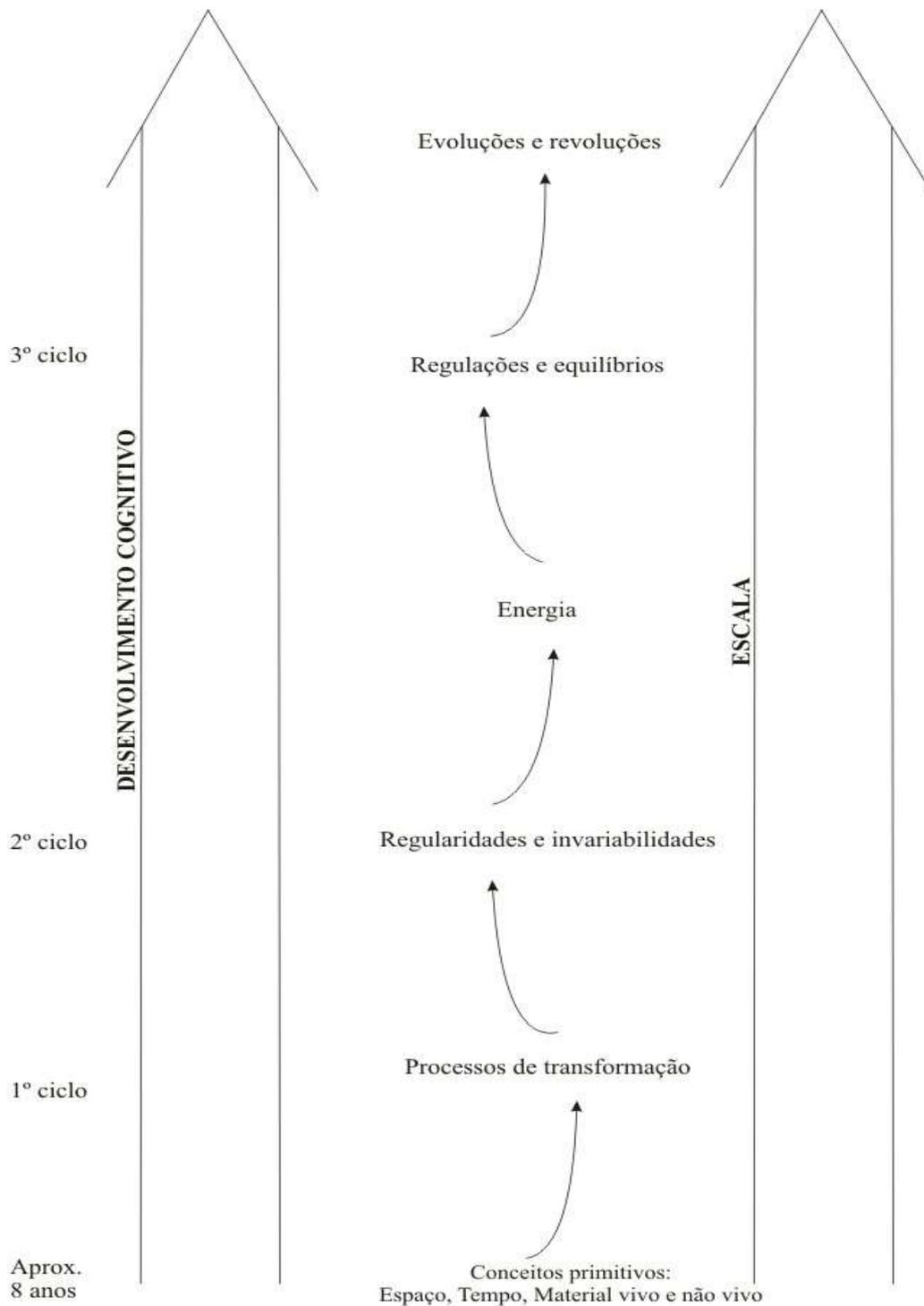
A figura 1 ilustra a representação atribuída aos conceitos unificadores para os três ciclos do Ensino Fundamental da área de Ciências.

Muenchen (2010) ressalta que, na perspectiva da abordagem temática, os conceitos unificadores tornam-se o fio condutor de um programa que, embora temático, marcado por características locais e regionais, manterá a unidade enquanto parte das ciências naturais.

A autora (Id. *ibid.*) destaca ainda a importância desta segunda etapa do desenvolvimento curricular, pois:

Ao sintetizar esta etapa, pode-se afirmar que o estudo problematizado dos dados levantados sobre a comunidade apresenta situações significativas, que precisam ser organizadas e analisadas, situando-as no contexto da realidade, assim como ao nível macro social ou global. É esse trabalho que entusiasma um diálogo interdisciplinar, ou seja, o tema desafia as disciplinas a selecionar e integrar conhecimentos, permitindo assim uma leitura crítica da realidade (p. 127).

Neste sentido, as informações coletadas da comunidade no ER são abordadas pelas disciplinas, possibilitando que o tema emergido destas informações seja compreendido, potencializando ao educando uma compreensão crítica não só da realidade que o cerca, mas também de um cenário que engloba situações macro sociais.



Fonte: SME-SP, *Documento 5 - Visão da Área: Ciência, fevereiro, 1992, p.17.*

Figura 1 – Representação dos conceitos unificadores para a área de Ciências

Fonte: SÃO PAULO, Visão da Área, 1992, p. 17.

Aplicação do Conhecimento (AC): Para encerrar o desenvolvimento curricular, o terceiro momento pedagógico é destinado à implementação das atividades em sala de aula e à

avaliação do programa, avaliação caracterizada também pela “planificação de actividades que demonstrem as construções de conhecimento” (TORRES, O’CADIZ, WONG, 2002, p. 148).

Tratando-se de uma perspectiva dialógica e problematizadora que estrutura os momentos pedagógicos, não é possível restringir a avaliação como sendo classificatória, a qual visa apenas ao produto final. Nesta perspectiva, a avaliação está inserida em todas as etapas do desenvolvimento curricular, ou seja, todos os momentos são avaliados a partir de seus objetivos, tornando-a, dessa forma, um processo.

Muenchen (2010) ressalta que existe uma relação dinâmica entre a organização curricular e a prática de sala de aula tratando-se dos momentos pedagógicos. Os 3MP, além de guiarem a estruturação curricular, também são utilizados pelos educadores na implementação de um currículo interdisciplinar, como uma ferramenta metodológica para a sala de aula.

Na AC, os professores avaliam os conhecimentos adquiridos pelos educandos nos momentos anteriores, a partir de atividades que objetivam analisar a aprendizagem e a compreensão dos educandos pelos assuntos abordados. As atividades elaboradas no Projeto Inter apresentavam um perfil muito interessante, como é possível constatar: havia a elaboração de cartazes e murais sobre acontecimentos políticos específicos, a criação de um programa de reciclagem de uma escola, o envio de cartazes para donos de fábricas e guias para votar em eleições locais (TORRES, O’CADIZ, WONG, 2002).

Em relação à construção geral do programa, é ressaltado o processo de ação e reflexão que deve estar presente em todos os momentos pedagógicos, conforme é verificado a seguir:

[...] a construção geral do programa envolve, portanto, um processo contínuo de ação e reflexão, baseado nos três momentos pedagógicos (ER – OC – AC). O Projeto Inter começava com a fase inicial de problematização da realidade seguia com a organização da informação registrada na fase inicial e finalmente esta era sintetizada na fase de aplicação do conhecimento, com a realização de atividades concretas que visassem demonstrar a aquisição de conhecimentos por parte dos educandos. Enfim, pode-se afirmar que os momentos pedagógicos constituíram a base pedagógica do Projeto Inter na transformação do currículo (MUENCHEN, 2010, p. 129).

No MRC, os 3MP extrapolaram seu emprego inicial, proposto e utilizado nos projetos anteriores. Neste projeto, conforme mencionado anteriormente, a dinâmica foi empregada na construção curricular por meio da investigação temática e redução temática (FREIRE, 2011) e também como ferramenta metodológica para sala de aula (MUENCHEN, Ibid.).

Com o desenvolvimento do Projeto Inter, foi possível constatar que não somente os planejamentos das aulas podem estar estruturados a partir dos 3MP, mas também o currículo escolar, possibilitando que este seja construído de forma interdisciplinar e dialógica a partir de

problemas que estão em contato com os educandos. Com isso, ao explorar a realidade concreta dos educandos, tornando-a objeto de estudo, possibilita-se que seja aguçada a curiosidade epistemológica dos educandos (FREIRE, 1992), dimensão central no ato de aprender, fortalecendo o processo de ensino/aprendizagem e estimulando a cultura de participação.

Enfim, é possível afirmar que os momentos pedagógicos constituíram a base pedagógica do Projeto Inter na transformação do currículo (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012).

2.2 As correlações existentes entre as etapas da Investigação Temática (IT) e dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturantes de currículos

2.2.1 A Investigação Temática (IT)

Paulo Freire, em seu livro intitulado *Pedagogia do Oprimido* (2011), apresenta o processo de Investigação Temática (IT), o qual procura, a partir dos temas geradores, dialogar e problematizar a realidade concreta, a situação presente e existencial na qual os educandos encontram-se imersos, buscando, com isso, a partir do conhecimento crítico das situações analisadas, a transformação destas situações.

Neste sentido, os temas geradores resultantes da IT são responsáveis pela organização dos conteúdos programáticos a serem trabalhados na perspectiva da educação dialógica e problematizadora. Freire destaca que o trabalho a partir do tema gerador necessita que o educador deva:

[...] propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação (Ibid., p. 120).

Com base nas situações significativas que emergiram do mundo da vida dos educandos, os temas geradores direcionam os conteúdos que deverão ser trabalhados em sala de aula. Nesta perspectiva de ensino, que é fundamentada a partir da abordagem temática, os conceitos científicos encontram-se como meios para a compreensão geral do tema que é abordado. Isso é verificado quando Delizoicov, Angotti e Pernambuco, ao discorrerem sobre a maneira que ocorre a estruturação da programação, a partir da abordagem temática, destacam:

[...] a abordagem temática pode ser um dos critérios que ajudarão a equipe de professores a selecionar o que dos conhecimentos científicos precisa ser abordado

no processo educativo. Trata-se, então, de articular, na programação e no planejamento, temas e conceitos científicos, sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa, que deve garantir a inclusão da conceituação a que se quer chegar para a compreensão científica dos temas pelos alunos (2011, p. 273).

Na abordagem temática, os conceitos científicos tornam-se o ponto de chegada da estruturação da programação, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam a seleção e organização dos conteúdos e o início do processo dialógico e problematizador (Id. *ibid.*). Por sua vez, estes temas geradores originam-se do processo de IT.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (*Ibid.*), o processo de Investigação Temática, caracterizado como *codificação-problematização-descodificação* que é proposto pelo educador Paulo Freire, estrutura a dinâmica de sala de aula, sendo este processo planejado de modo que sejam exploradas tanto a *dimensão dialógica do ato educativo* como a *dimensão problematizadora do ato gnosiológico*. Essa investigação tem como meta a obtenção dos temas geradores e também o planejamento de sua abordagem problematizadora no processo educativo.

Giacomini (2014) destaca que, para que seja possível a articulação e implementação do processo da IT na prática, Freire (2011) propôs a investigação da realidade, sendo necessário, para isso, o entendimento da educação como instrumento de conscientização e humanização, na superação das relações injustas de opressão.

Em seu livro, Freire expõe que a dinâmica da investigação temática é um processo em que suas etapas encontram-se em constante interação entre si, as quais se autoalimentam. Esta dinâmica é desenvolvida em cinco etapas, conforme sistematizado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a qual emergiu da releitura realizada por Delizoicov (1991) do terceiro capítulo do livro *Pedagogia do Oprimido*, de Paulo Freire (2011).

A seguir, será apresentada sinteticamente cada uma das etapas deste processo:

1ª etapa: *Levantamento Preliminar* - nesta etapa, são recolhidos os dados obtidos a partir de documentos, entrevistas com representantes, lideranças, pais dos educandos, conversas informais com a comunidade, contemplando, dessa forma, uma primeira aproximação das situações vividas pelos educandos.

2ª etapa: *Codificação* - realiza-se a escolha de situações que apresentam contradições, a partir da análise dos dados coletados, a serem compreendidas pelos professores e educandos. Estas contradições devem representar situações conhecidas pelos educandos, possibilitando, com isso, que estes se reconheçam nelas.

3ª etapa: *Círculo de Investigação Temática* - esta etapa resume-se à obtenção dos temas geradores a partir do diálogo entre professores, educandos, pais e representantes da comunidade, das situações escolhidas pelos educadores com base nos dados obtidos e analisados. A confirmação de que são ou não situações significativas para o coletivo de educandos, pais e representantes transformando-se em temas geradores, é realizada nesta terceira etapa.

4ª etapa: *Redução Temática* - com os resultados que são obtidos, realiza-se, nesta quarta etapa, a elaboração do programa curricular por meio de conteúdos específicos, e do planejamento das atividades para a compreensão do tema. Nesta etapa, o trabalho é desenvolvido por uma equipe de professores das diversas áreas do conhecimento.

5ª etapa: *Trabalho em sala de aula* - consiste na implementação do programa construído e do material didático preparado durante os planejamento das atividades.

Na Investigação Temática, torna-se necessário a participação dos educadores, bem como da comunidade na busca pela identificação das situações de maior relevância sociocultural e econômica da realidade em que os educandos estão imersos, pois, segundo Freire (2011), é a partir do pensamento dos homens, de seus níveis de percepção da realidade, de suas visões de mundo que se encontram envolvidos os temas geradores.

Conforme Delizoicov (1982), os pressupostos da educação dialógica, quanto da IT, não se devem ao fato do educador atuar em contexto alheio ao seu. A Investigação Temática, mais precisamente, surge como uma necessidade na medida em que a interpretação e visão deste contexto não é (necessariamente) a mesma quando analisada por olhares de sujeitos com níveis sociais, culturais, intelectuais e econômicos distintos. O autor destaca ainda o motivo que impossibilita os educadores a definirem, com base apenas em suas análises, os temas geradores a serem trabalhados:

[...] o fato do professor pertencer à sociedade onde a escola está instalada, tendo, portanto, um conhecimento da realidade social, cultural, política e econômica [...] não o autoriza, segundo o prisma da concepção da “educação problematizadora”, a conceber a partir de sua análise apenas [...] os “temas geradores”. Freire é muito claro a este respeito: a “educação problematizadora” é realizada com o educando e não para o educando; esta última, a “educação bancária” encarrega-se de fazer (Ibid., p. 180).

Conforme foi possível analisar, durante o processo da IT, são destacadas inúmeras características as quais se assemelham com aspectos relacionados pela dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos, sendo estas apresentadas a seguir.

2.2.2 Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos: do Estudo da Realidade (ER) à Aplicação do Conhecimento (AC)

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) avançou em relação a sua proposição inicial, durante o desenvolvimento dos projetos ocorridos na Guiné-Bissau, Rio Grande do Norte e no município de São Paulo, sendo estes projetos analisados anteriormente. Foi no projeto implantado no Rio Grande do Norte que se explorou novas proposições aos 3MP, extrapolando sua função inicial como ferramenta didático-pedagógica para a sala de aula. Muenchen (2010) destaca que foi durante este projeto que se verificou que os 3MP⁴ poderiam ser utilizados também para a construção de programas escolares e cursos de formação.

Porém, foi durante o Movimento de Reorientação Curricular (MRC) que a dinâmica dos momentos pedagógicos foi utilizada na construção curricular das escolas que estavam envolvidas no projeto. Os 3MP estavam implícitos em todas as etapas do MRC potencializando e viabilizando uma educação dialógica que buscava, a partir da realidade vivenciada pelos educandos, bem como de suas experiências de vida, problematizar os temas que surgiam e possibilitando, com isso, que os educandos fossem capazes de compreender, discutir e transformar a realidade que os cercava.

Torres, O'Cadiz e Wong (2002) salientam que o projeto Inter apresentava uma abordagem que levava a um tipo de ensino que lia nos desvios dos discursos dos educandos não uma sucessão de erros, mas expressões complexas sobre outras visões de mundo, com suas intrincadas visões de valores e singularidades, nas quais o processo a pôr em marcha constituía-se de uma contínua e divertida, nas palavras de Freire, leitura crítica do mundo.

Neste projeto, a dinâmica dos 3MP direcionou e orientou a investigação nas comunidades para que fosse possível detectar os temas a serem trabalhados posteriormente. Este processo tinha por base a abordagem temática e o processo da investigação dos temas que foi baseado na dinâmica dos 3MP.

Neste sentido, conforme destacado anteriormente, os 3MP como estruturantes de currículos são conhecidos como:

1º momento: *Estudo da Realidade (ER)* - nesta primeira fase do desenvolvimento curricular, tem-se por objetivo reconhecer e recolher informações da comunidade investigada. Este processo dá-se a partir de um dossiê composto por entrevistas, conversas informais, visitas a

⁴ Torna-se importante destacar que os momentos pedagógicos foram utilizados na construção e implementação do curso de formação, também objeto de análise do presente trabalho, que será explorado no capítulo a seguir.

centros comunitários, entre outros. Ademais, nesta investigação preliminar, verificam-se quais são as situações significativas existentes na comunidade. Após recolher os dados obtidos, o coletivo de professores categoriza as situações significativas obtidas a partir do dossiê e, como consequência desse processo interdisciplinar, coletivo, interativo e dinâmico, chega-se ao tema gerador, em torno do qual será construído o currículo.

2º momento: *Organização do Conhecimento (OC)* - este momento consiste em definir quais serão as questões geradoras e os conteúdos específicos que deverão ser trabalhados para que o tema gerador possa ser compreendido, para isso, são utilizados os dados que emergiram do ER. Este momento é desenvolvido novamente pelo coletivo de professores e destina-se ao planejamento das áreas do conhecimento e das disciplinas.

3º momento: *Aplicação do Conhecimento (AC)* - neste último momento do desenvolvimento curricular, são implementados, em sala de aula, os planejamentos elaborados durante a OC e realiza-se a avaliação de todo o programa desenvolvido.

Nesta dissertação, os 3MP foram o foco central da pesquisa. A dinâmica foi empregada na elaboração do curso de formação, na construção do currículo da escola investigada e também como ferramenta didático-pedagógica na elaboração dos planejamentos das aulas.

A seguir, serão verificadas as semelhanças existentes entre as etapas da IT e dos 3MP. Analisam-se os pontos de convergências entre cada uma das etapas das dinâmicas.

2.2.3 A Investigação Temática e os Três Momentos Pedagógicos: aproximações entre as etapas destas dinâmicas

Diante de uma educação que sinaliza a importância da problematização e do diálogo, são destacadas dinâmicas que procuram incorporar estas categorias na construção de práticas pedagógicas. Destas, destaca-se a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos como estruturadora de currículos e o processo de Investigação Temática, que incorporam a problematização de questões que partem do mundo da vida dos educandos, do diálogo entre educador e educando, da interdisciplinaridade e do trabalho coletivo no desenvolvimento curricular e nas práticas pedagógicas de sala de aula.

Por estas dinâmicas apresentarem semelhanças, realiza-se um olhar entre suas etapas potencializando e destacando características para a construção e direcionamento de uma educação que visa, com base no diálogo e na problematização, uma formação em que os

educandos sejam capazes de atuarem, refletirem e transformarem a sociedade em que estão imersos.

Ambas focalizam seus objetivos numa investigação que ocorre no entorno da escola, mergulhando a partir da observação, de entrevistas com os moradores da comunidade, de conversas informais, entre outros, para avaliar quais são os problemas enfrentados pela comunidade.

Como o processo de IT é desenvolvido em cinco etapas e a dinâmica dos 3MP ocorre em três momentos, realizou-se uma análise observando a equivalência, em relação às aproximações, que cada momento pedagógico apresentava em relação às etapas da IT.

Inicialmente, analisou-se o primeiro momento pedagógico, o Estudo da Realidade (ER), o qual remete a três principais objetivos: investigar a realidade dos educandos a partir de um dossiê composto de entrevistas, conversas informais, visitas a centros comunitários, IBGE, posto de saúde, etc., para analisar as situações significativas da comunidade; categorizar as informações recolhidas na forma de um dossiê; definir o tema a ser trabalhado.

Ressalta-se que esta dinâmica requer a participação de todos os sujeitos envolvidos no processo, ou seja, é necessária a participação dos educadores, da escola, dos educandos e dos moradores da comunidade investigada. Este processo caracteriza-se pelo trabalho coletivo e interdisciplinar na busca de informações e na coleta de dados para que seja possível reconhecer o mundo da vida dos educandos. Torres, O’Cadiz e Wong (2002), destacam a importância da participação dos professores no ER durante o desenvolvimento do Projeto Inter, pois “durante este período de investigação os educadores tornam-se observadores participantes da realidade local da escola” (p. 143).

De acordo com a Secretaria Municipal de Educação (SME) de São Paulo, a busca por informações e a coleta de dados tornam-se um momento muito importante do projeto, pois:

[...] ambas viabilizam o desencadeamento da ação pedagógica coletiva e interdisciplinar, constituindo-se como ponto de partida e matéria prima do processo educativo.

Este estudo envolve a “comunidade” escolar e a “comunidade” local num processo de autoconhecimento e reconhecimento mútuo. O estudo não deve se limitar a uma simples forma de ação (ativismo) ou à busca do que já se sabe e da constatação do que já é conhecido, mas deve trazer em sua prática um constante questionamento das observações realizadas, uma constante interrogação da realidade. Realidade esta entendida como fatos e dados tomados em si mesmos e com a percepção que a “comunidade” envolvida tem deles. (SÃO PAULO, Cadernos de Formação 02, 1990, p. 21-22).

Nesta mesma direção, o processo de Investigação Temática requer, assim como nos 3MP, a participação e o envolvimento de todos os sujeitos, investigados e investigadores, no desenvolvimento do processo. Neste sentido, Freire assinala que:

A metodologia que defendemos exige, por isto mesmo, que, no fluxo da investigação, se façam ambos sujeitos da mesma – os investigadores e os homens do povo que, aparentemente seriam seu objeto (2011, p. 137).

Ao analisar as etapas do processo de investigação, é possível observar que, em suas três primeiras etapas, ou seja, no Levantamento Preliminar, Codificação e Círculo de IT, os objetivos e características aproximam-se dos apresentados no ER.

Durante a primeira etapa do processo, no Levantamento Preliminar, tem-se como objetivo coletar as informações que são obtidas a partir de entrevistas, conversas, documentos, entre outros. É possível constatar que, nesta etapa, o objetivo central aproxima-se do primeiro objetivo do ER, o qual busca investigar a realidade a partir de um dossiê composto por entrevistas, conversas, etc. Ambas destacam o trabalho coletivo entre os sujeitos envolvidos no processo durante a realização destas etapas.

Na segunda etapa, conhecida como Codificação, são analisados os dados recolhidos e, a partir destes, a equipe de educadores escolhe as situações significativas que devem ser reconhecidas pelos educandos na etapa seguinte. Semelhante a esta etapa, ainda durante o ER, o segundo passo é a categorização pelo coletivo de professores das informações recolhidas pelo dossiê.

Da codificação das informações, a etapa seguinte caracteriza-se pela realização do Círculo de Investigação Temática, onde, a partir de um diálogo com professores, pais, alunos, representantes da comunidade, ocorre à definição do tema gerador, ou dos temas geradores, a partir das situações escolhidas pelos educadores durante a codificação. Esta etapa, dentre as cinco, difere-se nos 3MP, pois, nos momentos pedagógicos, esta etapa é dinâmica e pode ocorrer de forma sistematizada entre os educadores, não em um momento específico. Além disso, não há uma obrigatoriedade de sua existência no ER. A partir das falas registradas, das informações recolhidas pelo dossiê, é possível caracterizar, pelo grupo de professores, situações contraditórias oriundas da comunidade investigada que são utilizadas para realizar a redução temática.

No quadro 1, é possível analisar as aproximações construídas entre o primeiro momento pedagógico e as três primeiras etapas da investigação temática, resumidamente:

Aproximações entre o Estudo da Realidade x Levantamento Preliminar, Codificação e Círculo de Investigação Temática	
<u>Estudo da Realidade (ER)</u> - Investigar a realidade dos educandos; - Coletar informações; - Dossiê composto por entrevistas, conversas informais, visitas a instituições, entre outros; - Trabalho coletivo dos sujeitos envolvidos na investigação; - Participação da comunidade “escolar” e comunidade “local”.	<u>Levantamento Preliminar</u> - Reconhecimento da comunidade a ser investigada a partir de entrevistas, conversas, observações, entre outros; - Coleta de dados; - Participação de todos os sujeitos, investigadores e investigados.
<u>Estudo da Realidade (ER)</u> - Categorização dos dados recolhidos pelo dossiê; - Surgimento de situações significativas; - Trabalho interdisciplinar envolvendo toda a equipe de professores.	<u>Codificação</u> - Codificam-se as informações que foram recolhidas na etapa anterior; - Emergem situações significativas; - Trabalho realizado pela equipe de educadores.
<u>Estudo da Realidade (ER) (Diferenças)</u> <i>- Definição do tema gerador a partir das situações significativas encontradas pelo grupo de professores;</i>	<u>Círculo de Investigação Temática (Diferenças)</u> <i>- Diálogo com alunos, pais, representantes da comunidade das codificações escolhidas na etapa anterior;</i> <i>- Problematização das codificações no coletivo;</i> <i>- Escolha do tema gerador.</i>

Quadro 1 – Aproximações entre o Estudo da Realidade e as três primeiras etapas da Investigação Temática

O segundo momento do desenvolvimento curricular baseado nos 3MP é caracterizado como Organização do Conhecimento (OC), sendo que este momento destina-se ao planejamento das atividades com base no tema que emergiu do ER. Estes planejamentos são elaborados a partir de questões geradoras e dos conteúdos específicos. Na OC, o desenvolvimento dos planejamentos é realizado de forma interdisciplinar, dialógica e coletiva entre a equipe de professores e suas áreas do conhecimento.

Este momento é caracterizado pela Secretaria Municipal de Educação (SME), Cadernos de Formação 03, da seguinte maneira:

Neste momento do processo serão apontados elementos mediadores entre a realidade e o conhecimento sistematizado. Esses elementos mediadores são os conteúdos, recortes do conhecimento sistematizado, que, ao serem articulados, constituir-se-ão no esboço do programa da escola (SÃO PAULO, 1990, p.27).

Em relação à escolha dos conteúdos que deverão mediar a realidade investigada e o conhecimento sistematizado a SME, neste mesmo caderno, destaca-se:

São conteúdos “selecionados” e construídos pelo educador, a partir da conjuntura temática evidenciada pelos temas geradores, buscados no conjunto maior dos conhecimentos científicos, históricos e artísticos acumulados pelo homem, os quais deverão manter uma relação fundamental com a realidade que lhe serviu de matéria (Id. *ibid.*, p. 29).

Este momento aproxima-se da quarta etapa desenvolvida no processo de IT, sendo esta conhecida como Redução Temática. Nela, é realizada a elaboração do programa curricular, o qual é elaborado por diversas equipes de professores de distintas áreas, onde os conteúdos específicos são utilizados para que seja possível a compreensão do tema gerador.

Freire caracteriza o início da Redução Temática quando:

[...] os investigadores, terminadas as descodificações nos círculos, dão começo ao estudo sistemático e interdisciplinar de seus achados [...] vão arrolando os temas explícitos ou implícitos em afirmações feitas nos “círculos de investigação”.

Estes temas devem ser classificados num quadro geral de ciências, sem que isto signifique, contudo, que sejam vistos, na futura elaboração do programa, como fazendo parte de departamentos estanques.

Significa, apenas, que há uma visão mais específica central, de um tema, conforme a situação num domínio qualquer das especializações (2011, p. 159).

Ambas as etapas, Organização do Conhecimento e Redução Temática, utilizam os conceitos científicos como mediadores para que o tema abordado possa ser compreendido. Ou seja, ambos fundamentam-se na abordagem temática, direcionando os conteúdos como meios para o entendimento geral do tema. A seguir, analisa-se, no quadro 2, as aproximações entre estes dois momentos:

Aproximações entre a Organização do Conhecimento x Redução Temática	
<u>Organização do Conhecimento (OC)</u> - Planejamento das atividades curriculares; - Conteúdos como meios para a compreensão do tema/conteúdo a ser desvelado; - Construção interdisciplinar por áreas do conhecimento; - Coletividade e diálogo.	<u>Redução Temática</u> - Construção do programa curricular e planejamento das atividades; - Conceitos científicos como meios para a compreensão final do tema gerador; - Trabalho interdisciplinar por diversas áreas do conhecimento; - Coletividade e diálogo.

Quadro 2 – Aproximações entre a Organização do Conhecimento e a quarta etapa da Investigação Temática

Por fim, no último momento pedagógico, caracterizado como Aplicação do Conhecimento (AC), ocorre a implementação, em sala de aula, das atividades desenvolvidas na OC. Este momento destina-se ainda a avaliação do programa e planificação das atividades em relação à construção do conhecimento.

Torres, O’Cadiz e Wong apontam a maneira como ocorre o desenvolvimento da AC:

Como primeiro passo na fase da AC, os professores decidem a forma de avaliar a aquisição por parte dos alunos dos conceitos ensinados. Atribuem-se projectos individuais ou em grupo que permitem que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos ou construídos. As atividades seleccionadas durante a fase da AC na planificação curricular têm por objetivo avaliar a aprendizagem e compreensão pelo aluno (2002, p. 148).

Estes mesmos autores destacam a importância da AC no processo de construção do programa curricular:

Fulcral nesta abordagem é a ideia de que o assunto da área disciplinar não é um fim em si e por si, mas um meio para melhor compreender um determinado aspecto da realidade, rejeitando sempre a fragmentação e a separação do conhecimento das condições de vida dos alunos. Com esta compreensão alargada vem a capacidade e a acção de actuar sobre essa realidade e transformá-la (Id. *ibid.*, p. 148).

Semelhante a este momento, a quinta e última etapa da investigação temática, caracterizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) como Trabalho de sala de aula, é destinada à implementação do programa construído e do material didático que foi preparado durante a Redução Temática. Delizoicov (1982) acentua quando ocorre a implantação do material construído na etapa anterior:

É, portanto, após este levantamento, reflexão e análises, denominado por Paulo Freire de “Investigação temática” [...] que há uma retomada da ação educativa, numa fase mais ampliada e com o material didático a ser utilizado com os alunos já sistematizado (p. 47).

Após todo o processo de elaboração do programa, temática reduzida e material didático construído, Paulo Freire enfatiza a importância da devolução ao povo da temática que emergiu de sua realidade:

Preparado todo este material, a que se juntariam pré-livros sobre toda esta temática, estará a equipe de educadores apta a devolvê-lo ao povo, sistematizada e ampliada. Temática que, sendo dele, volta agora a ele, como problemas a serem decifrados, jamais como conteúdos a serem depositados (2011, p. 164).

As últimas etapas analisadas, AC e Trabalho de sala de aula, focalizam seus objetivos na problematização dos assuntos abordados pelos temas trabalhados, estimulando a

compreensão de aspectos relacionados à realidade em que vivem os educandos, possibilitando que estes sejam capazes de atuarem e transformarem a sociedade. Porém, existe uma diferença nestas etapas, pois, na AC, ocorre uma avaliação de todo o programa enquanto que, o Trabalho de sala de aula focaliza na implementação das atividades desenvolvidas nas etapas anteriores.

Abaixo, o quadro 3⁵ apresenta as aproximações entre estas etapas:

Aproximações entre as características da Aplicação do Conhecimento x Trabalho de sala de aula	
<u>Aplicação do Conhecimento (AC)</u>	<u>Trabalho de sala de aula</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Implementação das atividades em sala de aula; - Problematização e Diálogo; - <i>Avaliação do programa desenvolvido, ou seja, são avaliadas todas as etapas que compõem os 3MP como estruturantes de currículos;</i> (diferença) 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação do programa construído e do material didático elaborado; - Problematização e Diálogo⁶.

Quadro 3 – Aproximações entre a Aplicação do Conhecimento e a quinta etapa da Investigação Temática

Na análise realizada, foi possível analisar que tanto os 3MP como a Investigação Temática apresentam muitos pontos de convergência. Ambas exploram o mundo real da vida dos educandos e visam, com isso, uma formação baseada na educação dialógica e problematizadora que proporciona uma visão crítica de mundo, possibilitando que os educandos sejam capazes de modificar o meio no qual habitam.

Torna-se importante ressaltar a disseminação destas dinâmicas na construção de ações educativas, impulsionando a mudança para além de uma educação estanque e bancária. No decorrer desta dissertação, é possível avaliar o desenvolvimento da construção curricular com base nos 3MP e os resultados alcançados com uma dinâmica que busca problematizar as situações vivenciadas pelos educandos.

⁵ É válido apontar que estes quadros emergiram de discussões no contexto teórico, o que não torna possível/desejável, classificá-los como métodos a serem seguidos.

⁶ Estas categorias estão presentes em todas as etapas da IT, porém, nesta última etapa, estas apresentam papéis fundamentais e insubstituíveis, visto que é nesta etapa que ocorrem as implementações das aulas e o contato direto com os educandos, estimulando, com isso, a participação e o interesse dos mesmos através das problematizações lançadas e dos diálogos construídos.

2.3 Os Três Momentos Pedagógicos em sintonia com os pressupostos freireanos

A problematização de questões emergentes do mundo da vida dos educandos, o diálogo entre educador e educandos, escola e comunidade, o trabalho coletivo existente durante o processo de ensino-aprendizagem e, como consequência deste trabalho, a interdisciplinaridade, são categorias fundamentais na pedagogia defendida por Paulo Freire. Com isso, tais categorias contribuem para o método defendido por este autor, onde ele destaca que:

O método Paulo Freire não ensina a repetir palavras, não se restringe a desenvolver a capacidade de pensá-las segundo as exigências lógicas do discurso abstrato; simplesmente coloca o alfabetizando em condições de poder re-existenciar criticamente as palavras de seu mundo, para, na oportunidade devida, saber e poder dizer a sua palavra (FREIRE, 2011, p. 17).

Neste sentido, a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) por originar-se da concepção freireana num contexto de educação formal e por estar fundamentada na perspectiva da abordagem temática apresenta como princípios fundamentais as categorias defendidas por Freire.

2.3.1 A problematização

A curiosidade epistemológica é aguçada quando os educandos percebem que o mundo por eles vivido é problematizado e seus conhecimentos prévios não se encontram estanques, mas sim caracterizam-se como sendo o início de um caminho para a compreensão dos problemas vivenciados por eles, os quais são discutidos e problematizados entre educador e educandos numa perspectiva de educação dialógica e problematizadora. A problematização ocorre a partir de questões resultantes do cotidiano dos educandos, as quais são advindas da “leitura do mundo”. Freire aponta como deve ocorrer esta leitura do mundo:

Como educador preciso de ir “lendo” cada vez melhor a leitura do mundo que os grupos populares com quem trabalho fazem de seu contexto imediato e do maior de que o seu é parte. O que quero dizer é o seguinte: não posso de maneira alguma, nas minhas relações político-pedagógicas com os grupos populares, desconsiderar seu saber de experiência feito. Sua explicação do mundo de que faz parte a compreensão de sua própria presença no mundo. E isso tudo vem explicitado ou sugerido ou escondido no que chamo “leitura do mundo” que precede sempre a “leitura da palavra” (1996, p. 90).

Para que a “leitura do mundo” seja possível de ser realizada, Freire (Ibid.) destaca aspectos que precisam estar presentes durante o desenvolvimento da ação pedagógica: “uma das tarefas fundamentais do educador progressista é, sensível à leitura e à releitura do grupo,

provocá-lo bem como estimular a generalização da nova forma de compreensão do contexto” (p. 92).

Com a problematização de aspectos emergentes do contexto, realizando, dessa forma, a leitura do mundo, os educandos tornam-se investigadores críticos, conforme aponta Freire (2011), da realidade que os cerca, em diálogo com seus educadores.

Na educação problematizadora não se pode fundar-se numa compreensão dos homens como seres vazios a quem o mundo “encha” de conteúdos, não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos, de outro, a educação problematizadora coloca a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta superação não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível (Id. *ibid.*).

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), por ser oriunda da perspectiva freireana, apresenta a categoria da problematização implícita em seus momentos, pois busca, a partir de aspectos relacionados à vida dos educandos, discutir, investigar, dialogar, problematizar tais situações. Muenchen e Delizoicov destacam a presença da problematização na dinâmica dos 3MP:

[...] trata-se de uma prática didático-pedagógica que, tendo como fundamentos a dialogicidade e a problematização, conforme consideradas por Freire (1987), possibilita a presença constante e sistematizada de elementos de situações significativas oriundas do local em que vive a população que envolvem contradições, para que sejam sistemáticas as problematizações das compreensões dos alunos sobre elas, obtidas através das suas “falas” (2012, p. 14).

Muenchen (2010) destaca que o professor problematizador não descreve os conteúdos, mas sim desvela-os para que os educandos queiram conhecer. Assim, a problematização é uma forma de desvelamento, e é ela que provoca a curiosidade e o querer conhecer. Neste sentido, a autora assinala a importância da problematização na utilização dos 3MP:

Ao problematizar, de forma dialógica, os conceitos são integrados à vida e ao pensamento do educando. Ao invés da memorização de informações [...] ocorre o enfrentamento dos problemas vivenciados. Em síntese, a problematização pode possibilitar que os educandos tornem-se críticos das próprias experiências (Id. *ibid.*, p. 160).

Araújo, Niemeyer e Muenchen (2013) ressaltam a diferença entre a problematização e a pergunta. A partir de uma problematização, abrem-se caminhos para o diálogo, já que esta

contribui para que os alunos tornem-se curiosos pelas questões lançadas, diferenciando-se de uma pergunta, na qual estes, na maioria das vezes, simplesmente respondem, sem sentirem-se desafiados por elas.

No quadro 4, a seguir, é possível perceber as diferenças existentes entre problematizar e perguntar:

PROBLEMATIZAR	PERGUNTAR
Implica em diálogo.	Não implica necessariamente em diálogo. Muitas vezes é um monólogo.
Existe um problema a ser resolvido (problema ou lacuna).	Não necessita um problema. Em geral, as perguntas giram em torno de conceitos científicos.
Implica ou pode implicar na mudança/transformação. Perspectiva de mudança.	Não implica em transformação. Sim ou não responde.
Considera o “saber de experiência feito” (aquilo que o educando traz para a escola), a partir dele que se alcança o conhecimento científico.	Não se preocupa com o “saber de experiência feito”.
Gera inquietação (frente ao mundo, aos problemas).	Provoca adaptação/acomodação (frente ao mundo, aos problemas).
Desafia, pois “o mundo não é, ele está sendo”.	Conforma.
Estimula a curiosidade ingênua em busca da curiosidade crítica; Provoca a curiosidade, o querer conhecer.	Não estimula a curiosidade ingênua, não provoca a curiosidade.
Propicia uma leitura crítica de mundo.	Propicia uma leitura da palavra sem relação com a leitura do mundo dos educandos.
Estimula o gosto de ouvir e o respeito à opinião do outro.	Não estimula o gosto de ouvir. O educando ouve, na maioria das vezes, apenas o professor.
Desvela/desoculta os conceitos/conteúdos.	Transmite os conceitos/conteúdos.
Dá voz, abre espaço para a expressão, faz com que o educando se sinta sujeito do processo (participação).	Não estimula a participação.
Satisfaz a educação crítico-dialógica transformadora.	Não necessariamente contribui para a educação crítico-dialógica-transformadora.
Estimula a construção coletiva do conhecimento.	Não estimula a construção coletiva do conhecimento, privilegia o individual.
Realiza a “Leitura do texto” articulada à “leitura do contexto” a que o texto se refere.	Realiza a “Leitura do texto” sem preocupação alguma com a leitura do contexto do texto.
Relaciona explicitamente a realidade vivida pelo educando.	Não relaciona explicitamente a realidade vivida pelo educando.
Alcançada através de problemas abertos, reais.	Alcançada através de problemas idealizados, desvinculados de contextos sociais/reais. Resposta fechada/exata.

Quadro 4 – Diferenças entre problematizar e perguntar.

A partir do quadro acima, é possível constatar, conforme aponta Muenchen (2010), que toda problematização é uma pergunta, mas nem toda pergunta é uma problematização. Com isso, torna-se necessária a compreensão do que, de fato, é problematizar.

Outro aspecto relevante que está incorporado na implementação da dinâmica dos 3MP é a categoria dialogicidade, a qual se origina da concepção freireana. Problematização e diálogo entrelaçam-se na construção das práticas educativas, estando um incorporado ao outro.

2.3.2 A dialogicidade

“O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu” (FREIRE, 2011, p. 109). O diálogo construído na educação problematizadora necessita do envolvimento de todos os sujeitos no processo de ensino-aprendizagem, potencializando, com isso, o papel do educador, bem como do educando nas reflexões acerca dos problemas investigados e analisados pelo grupo, buscando, a partir disso, a transformação da sociedade.

A dialogicidade está presente em todos os momentos da concepção freireana, desde o momento em que é realizada a investigação da realidade com a comunidade e prossegue em sala de aula, entre educador-educando e educando-educador. Delizoicov destaca a compreensão daqueles que trabalham por uma educação *com* o educando e não *para* o educando, em relação à prática da dialogicidade:

O diálogo, como está sendo colocado, [...] transcende o simples “conversar” com o aluno, ou o simples “deixar” que o aluno fale. Entendemos que ele não se limita apenas à situação “sala de aula”, pelo contrário, ali ele deverá ser a continuidade do diálogo iniciado com os “representantes da comunidade” (1982, p. 15).

Busca-se, a partir do diálogo entre os sujeitos, a reflexão e a ação, a *práxis*, dos temas problematizados no processo de ensino-aprendizagem, tendo os educandos, conforme aponta Muenchen (2010), *vez e voz* para exporem seus pensamentos e opiniões referentes ao assunto abordado. Neste sentido, o diálogo possibilita que o educando sinta-se desafiado, inquieto, instigado em expor suas ideias e dúvidas na busca de um pensar crítico que possibilite a mudança, a partir dos temas significativos que estão sendo trabalhados. Outro aspecto que se incorpora na presença do diálogo é a esperança, a qual busca a transformação de um mundo melhor e que não permite a conformidade diante dos problemas vivenciados pelos sujeitos.

Freire (2011), ao discorrer sobre a importância da dialogicidade, ressalta como deve ocorrer o diálogo entre os homens:

A educação autêntica, repitamos, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A *com* B, mediatizados pelo mundo. Mundo que impressiona e desafia a uns e a outros, originando visões ou pontos de vista sobre ele. Visões impregnadas de anseios, de dúvidas, de esperanças ou desesperanças que implicam temas significativos, à base dos quais se constituirá o conteúdo programático da educação (p. 116).

A presença do diálogo possibilita que os educandos apresentem uma postura de participação na construção de seus conhecimentos, pois eles envolvem-se e buscam soluções conjuntas para a compreensão das problematizações lançadas a eles.

Neste sentido, o diálogo está incorporado também na prática dos 3MP, pois esta dinâmica busca *com* o educando a construção de soluções para os problemas emergentes da vida dos mesmos, possibilitando que eles pronunciem-se e exponham suas opiniões, dúvidas e anseios. Além disso, com a incorporação do diálogo, o educando compreende a importância de ouvir e respeitar a opinião distinta da sua, pois, não existe apenas uma fala que predomine, ou uma visão correta, ao contrário, juntam-se as falas e procura-se explorar aspectos relevantes do diálogo construído para alcançar um novo olhar sobre os aspectos discutidos.

A dialogicidade incorporou-se na prática dos 3MP no primeiro projeto desenvolvido na Guiné-Bissau onde, em cada um dos três momentos pedagógicos, o diálogo fez-se presente (MUENCHEN, DELIZOICOV 2012).

Após esta incorporação, o diálogo tornou-se uma condição necessária para o desenvolvimento da dinâmica dos 3MP como ferramenta didático-pedagógica, estruturadora de currículos, organizadora de reuniões, etc. Segundo Pernambuco (1994), o diálogo propicia uma interação constante, permitindo que, a todo o momento, façam-se ajustes na programação, impossibilitando, assim, que o programa torne-se estanque e acabado.

Dessa maneira, a utilização dos 3MP apresenta um programa em constantes mudanças, em que todos os envolvidos no processo participam da construção do mesmo, pois, conforme aponta a mesma autora, a dinâmica dos 3MP, sem perder de vista os objetivos pretendidos, torna o planejamento dependente das interações e das respostas que surgem no decorrer do caminho.

Para Delizoicov (1982), o diálogo deve ser uma constante na educação problematizadora, pois, no diálogo e com o diálogo, é possível obter o conteúdo programático. Com o diálogo, ainda, na situação “sala de aula”, são problematizados os conteúdos com os alunos.

Para a construção de práticas educativas que buscam a participação, a problematização, o diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo que remete a educação problematizadora, torna-se necessário que o trabalho desenvolva-se de forma coletiva entre professores, alunos, escola e comunidade. Como resultado do trabalho coletivo, a interdisciplinaridade surge como aspecto fundamental neste processo.

2.3.3 O trabalho coletivo e a interdisciplinaridade

O trabalho desenvolvido a partir da Investigação Temática (IT), bem como dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), tem por objetivo problematizar, a partir do diálogo, o mundo da vida dos educandos. Estas dinâmicas buscam a participação de todos os sujeitos na construção dos programas, necessitando, para isso, que ocorra a participação de todos os sujeitos a partir do trabalho coletivo.

Pernambuco (1994) destaca que os processos dinâmicos, como exemplo a IT e os 3MP, devem estar sendo repensados e, como processo coletivo, reformulados junto com nossos parceiros na caminhada. Neste sentido, o trabalho coletivo em que escola, comunidade, educandos e professores estejam em sintonia, possibilita o desenvolvimento de um trabalho consistente de dados e informações do ambiente investigado, enriquecendo, com isso, o diálogo problematizador construído entre os pares imersos no processo.

Estando estes dependentes um do outro, o trabalho coletivo e a interdisciplinaridade encontram-se entrelaçados, pois, torna-se inviável a realização de ações pedagógicas que buscam o trabalho coletivo sem a presença da interdisciplinaridade.

Durante o desenvolvimento do Movimento de Reorientação Curricular em que os 3MP tornaram-se o fio condutor das atividades e da estrutura dos programas, o trabalho coletivo teve papel fundamental, pois, é a partir dele que ocorre a discussão, a reflexão e a construção coletiva de trabalho. E ainda, a ação pedagógica deixa de ser uma agregação de falas isoladas para ser um conjunto de falas em torno de eixos comuns (SÃO PAULO, 1990; MUENCHEN, 2010).

O Caderno de Formação 01 da série - *Ação Pedagógica da escola pela via da interdisciplinaridade* - aponta a importância do trabalho coletivo na construção das práticas educativas:

O trabalho coletivo é fundamental na ação pedagógica que se quer interdisciplinar. [...] O trabalho coletivo [...] abre espaço para a participação, mas pede, em troca, a co-responsabilidade no planejamento, na execução, no registro e na avaliação do processo, tendo como pano de fundo a ação-reflexão-ação. O trabalho coletivo leva

as pessoas a se encontrarem mais, a se conhecerem e respeitarem, a trocarem experiências. Embora a aproximação coletiva dos educadores de seus fazeres pedagógicos possa gerar conflitos – porque é da natureza humana- é incontestável que um grupo tende a analisar e sintetizar com mais qualidade do que o indivíduo, porque pressupõe somas, visões diferentes e globais. Sobretudo porque permite ter uma visão interdisciplinar das questões em pauta (SÃO PAULO, 1990, p. 23-24).

Da mesma maneira em que os 3MP elaboram suas atividades por meio do trabalho coletivo e interdisciplinar, no processo de IT, o desenvolvimento dos trabalhos ocorre a partir do trabalho conjunto entre professores, educandos, escola e comunidade. Com isso, a interdisciplinaridade encontra-se presente na elaboração dos planejamentos e das atividades na perspectiva dialógica, rompendo, dessa forma, com o tradicional ensino em que as disciplinas encontram-se compartimentadas separadamente. Neste sentido, Paulo Freire sinaliza a presença da interdisciplinaridade nas ações pedagógicas conduzidas pelo educador dialógico: “a tarefa do educador dialógico é, trabalhando em equipe interdisciplinar este universo temático, recolhido na investigação, devolvê-lo, como problema, não como dissertação, aos homens de quem recebeu” (2011, p. 142). Thiesen apresenta a compreensão sobre interdisciplinaridade de Paulo Freire:

Para Paulo Freire (1987), a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a expressão dessa interdisciplinaridade pela caracterização de dois movimentos dialéticos: a problematização da situação, pela qual se desvela a realidade, e a sistematização dos conhecimentos de forma integrada.

De todo modo, o professor precisa tornar-se um profissional com visão integrada da realidade, compreender que um entendimento mais profundo de sua área de formação não é suficiente para dar conta de todo o processo de ensino. Ele precisa apropriar-se também das múltiplas relações conceituais que sua área de formação estabelece com as outras ciências. O conhecimento não deixará de ter seu caráter de especialidade, sobretudo quando profundo, sistemático, analítico, meticulosamente reconstruído; todavia, ao educador caberá o papel de reconstruí-lo dialeticamente na relação com seus alunos por meio de métodos e processos verdadeiramente produtivos (2008, p. 551-552).

Neste mesmo sentido, na dinâmica dos 3MP, a interdisciplinaridade tem um papel importante, pois, com esta dinâmica, as práticas educativas são construídas por equipes de professores que, no coletivo, procuram incorporar informações das disciplinas necessárias para que seja possível a compreensão do tema abordado, distanciando-se, assim, da visão fragmentada no processo de construção do conhecimento em que cada disciplina tem papel isolado. É possível analisar no trecho a seguir a presença da interdisciplinaridade no Projeto Inter, sendo este projeto desenvolvido a partir dos 3MP:

O carácter inovador do Projeto Inter reside precisamente no facto de conter em si a ligação do conceito freireano da construção colectiva do conhecimento, no sentido

de uma consciência transformadora através da troca dialógica, com a ideia de que se atinge melhor a compreensão da realidade através de uma abordagem interdisciplinar da organização do conhecimento no currículo, no contexto formal da escolarização de crianças do ensino elementar. A interdisciplinaridade [...] refere-se ao conceito de que o currículo não deve dividir o conhecimento em disciplinas separadas, mas que todo conhecimento está interrelacionado (TORRES, O'CADIZ, WONG, 2002, p. 117).

Percebe-se que os pressupostos freireanos destacados acima encontram-se em sintonia com as práticas desenvolvidas a partir dos momentos pedagógicos. Isso se justifica pelo fato dos 3MP serem oriundos da concepção freireana para um contexto de educação formal em que a construção do conhecimento ocorre por meio da educação dialógica e problematizadora a partir de problemas emergentes dos educandos. Nesta dinâmica, as atividades ocorrem de forma coletiva entre todos os sujeitos envolvidos no processo, tendo como eixo articulador o diálogo problematizador construído entre educador e educando, proporcionando, com isso, a participação de todos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA O ENCAMINHAMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo, serão apresentados os sujeitos participantes da pesquisa, a escola investigada, o problema de investigação, os objetivos pretendidos com a realização desta pesquisa e será apresentado também o curso de formação realizado com os professores. Além disso, será explorada a maneira como foi desenvolvida a pesquisa em análise, destacando a forma como ocorreu o levantamento dos dados, a análise e validação dos mesmos, bem como a abordagem utilizada para a categorização dos resultados.

3.1 Os sujeitos da pesquisa e o contexto da escola

Procurou-se, com o desenvolvimento desta pesquisa, possibilitar que os docentes de uma escola pública da rede estadual da periferia da zona sul de Santa Maria/RS percebessem que o seu papel docente extrapolava os limites da sala de aula. Seu papel, concentrou-se em ser sujeito ativo no processo de construção curricular da escola com base na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), possibilitando aos educandos um ensino pautado pelo diálogo e problematização, propiciando a participação destes neste processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, o curso de formação⁷ ocorreu no período compreendido entre o dia 05/10/2013 até o dia 22/01/2014 nas dependências da escola, tendo inicialmente um cronograma de 10 (dez) encontros com duração de 4 (quatro) horas cada. Em virtude de contratempos, mudanças de datas e necessidade de um tempo maior para os planejamentos das atividades, estes encontros perduraram por mais tempo, sendo realizados encontros para reestruturação dos planejamentos durante o mês de março de 2014. Ainda, torna-se importante ressaltar que os encontros destinados às reestruturações dos planejamentos foram desenvolvidos nos finais de semana.

Por se tornar necessário o contato das docentes com a realidade dos educandos, as participantes do curso participaram integralmente do mergulho a comunidade, realizando entrevistas e conversas informais com os moradores. Com isso, o envolvimento e a participação no curso extrapolou às 40 h apresentadas no apêndice A.

⁷ O curso de formação intitulado “Formação de professores na Perspectiva da Abordagem Temática e dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)” foi registrado, como um projeto de extensão, no Gabinete de Projetos do CCNE sob o nº 035206, conforme Resolução 016/2010.

Inicialmente, a escolha pelo Instituto Estadual Luiz Guilherme do Prado Veppo para ser implantado o projeto ocorreu em função de esta escola estar inserida em uma região da cidade de Santa Maria que enfrenta muitos problemas sociais e estruturais. Ademais, a escolha por esta escola ocorreu também pelo fato desta apresentar como metas alguns aspectos que se entrelaçam com os objetivos apresentados pelo projeto, como é possível de analisar-se no Projeto Pedagógico (PP) da escola:

Realizar um trabalho interdisciplinar através de uma organização curricular diferenciada; Propor um processo avaliativo que rompa com o modelo tradicional; Manter uma relação professor aluno que valorize as experiências, respeite as limitações e ajude no crescimento humano e social; Proporcionar formação continuada para os professores buscando, a melhoria da qualidade docente; Planejar atividades sociais e culturais que possibilitem ao aluno tomar contato com diferentes meios de convivência; Manter um diálogo aberto com toda a Comunidade Escolar; [...] Adquirir bens materiais, na medida do possível, para subsidiar os professores; [...] Proporcionar um horário de planejamento semanal para todos os professores (PP, 2011, p. 9).

Esta escola apresenta em sua estrutura pedagógica uma forma diferenciada de trabalho, em que as aulas são estruturadas por áreas de estudo e os docentes ministram as aulas juntamente com os seus colegas da área. Como segue:

Dá-se prioridade para um trabalho interdisciplinar, isto é, o trabalho realizado em sala de aula será desenvolvido de forma globalizada agrupando-se disciplinas afins que compõem cada área. Cada disciplina terá seu professor específico que trabalharão em conjunto em sala de aula.

Cada área terá dois blocos/semanal em cada série. Portanto, a carga horária é distribuída igualmente em todas as áreas de estudo (PP, 2011, p. 11).

Além disso, a organização curricular das disciplinas correspondentes ao Ensino Médio ocorre da seguinte maneira:

Áreas de estudos	Disciplinas que compõem as áreas
Linguagens Códigos e suas Tecnologias I	Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira Moderna (Inglês e Espanhol).
Linguagens Códigos e suas Tecnologias II	Educação Física e Arte.
Matemática e suas Tecnologias	Matemática.
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia, Física e Química.
Ciências Humanas e suas Tecnologias.	História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Ensino Religioso.

Quadro 5 – Organização curricular com base no regime escolar seriado.

Fonte: PP, 2011, p. 10.

Por apresentar uma organização curricular que aponta aspectos que estão em sintonia com alguns dos objetivos da dinâmica dos 3MP, tais como o trabalho coletivo e interdisciplinar (mesmo que a compreensão sobre interdisciplinaridade que a escola apresenta seja distinta daquela que os 3MP preconizam⁸), a estrutura da escola possibilitou que o projeto fosse desenvolvido de forma mais aceitável e compreensível comparado às escolas que apresentam um perfil tradicional e propedêutico de ensino.

Dessa maneira, em reunião juntamente com todos os professores do turno da tarde foi apresentada a proposta de trabalho e o convite para a participação no projeto. Por contratempos, compromissos e falta de disponibilidade, apenas 3 (três) docentes aceitaram o convite em participar, sendo estas as professoras das disciplinas de química, física e matemática. Posteriormente, o convite estendeu-se para o turno da manhã, tendo o convite sido aceito pela professora de física. A justificativa inicial em ser realizado o projeto apenas com o turno da tarde ocorreu pelo motivo de que, neste turno, a professora de física já conhecia os 3MP e, em contato com a pesquisadora, ela demonstrou um grande interesse em participar do projeto e, ainda, havia uma preocupação em não conseguir realizar o trabalho proposto no tempo estipulado para a realização do projeto com todos os professores da escola de ambos os turnos, visto os contratempos que surgem no decorrer do caminho. Porém, como o convite foi aceito por um pequeno número de professores do turno da tarde, este estendeu-se para o turno da manhã.

Torna-se importante destacar, aqui, que o objetivo proposto inicialmente era a construção curricular da área das Ciências, mas se decidiu estender o convite para todos os professores do turno da tarde em virtude de acreditar que estes poderiam contribuir para o enriquecimento do trabalho.

Assim, o curso iniciou com a participação de 4 (quatro) docentes, mas, em virtude de problemas pessoais, a professora de química não pode continuar participando dos encontros. Com isso, o curso foi desenvolvido com 3 (três) docentes, sendo estas: 2 (duas) docentes da disciplina de física, uma do turno da manhã da escola e a outra do turno da tarde, e 1 (uma) docente da disciplina de matemática.

Em função da disciplina de matemática encontrar-se isolada em sua área, conforme a organização curricular da escola, a escola optou por realizar uma divisão das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, separando assim a física das disciplinas de química e biologia,

⁸ Aspecto que será aprofundado no item 4.2.1 (p. 75).

articulando-a com a matemática. Dessa forma, a professora de matemática trabalhava em conjunto em sala de aula com ambas as professoras de física do turno da manhã e da tarde.

Torna-se importante ressaltar algumas das dificuldades que ocorreram durante o processo em relação à troca de professores. O quadro de professores que se encontrava até o final do ano de 2013 era composto, conforme foi apontado anteriormente, pela professora de matemática, a qual trabalhava com as duas professoras de física, porém, ao iniciar o ano letivo de 2014, a professora reduziu sua carga horária, interrompendo suas atividades no turno da tarde. Assim, a professora de física do curso da tarde deparou-se com a tarefa de realizar sozinha a implementação das aulas, visto que os planejamentos seriam implantados no início do ano letivo de 2014. Outra docente substituiu a professora de matemática, mas, por esta não ter participado do curso, e por ter ficado afastada por 3 (três) semanas das aulas por motivos pessoais, a mesma não participou das atividades que haviam sido planejadas.

Além disso, o projeto no turno da tarde teve seu encerramento antecipado. Foram apenas 7 (sete) aulas ministradas, não sendo possível avançar de forma significativa no tema Infraestrutura. Este encerramento ocorreu repentinamente pelo fato da professora de física ter saído da escola em função desta ter passado no concurso para docente no Instituto Federal Farroupilha (IFF).

Encontra-se no Apêndice A, o cronograma das atividades realizadas no decorrer dos encontros do curso de formação.

As turmas para a implementação das atividades foram os 3º anos do Ensino Médio de ambos os turnos. Esta escolha ocorreu pelo fato de que estas turmas, de acordo com o relato dos docentes, encontravam-se descontentes e desiludidas com a escola. Além disso, descartou-se a escolha pelo 1º ano por não conhecer os educandos que iriam compor esta turma, ressaltando que esta escola não dispõe do ensino fundamental, assim tornar-se-ia difícil realizar o reconhecimento dos educandos que fariam parte destas turmas, e, analisando as turmas do 2º e 3º ano e em conversa com as docentes, optou-se pelos 3º, tendo em vista aos motivos expostos acima. É possível perceber no diário da pesquisadora que, na fala de uma das docentes, havia a necessidade de apresentar um trabalho diferenciado a estes alunos:

A professora de física da tarde destacou que esse trabalho que estávamos fazendo era de suma importância, pois, a turma em que vamos desenvolver os trabalhos, em uma reunião de classe expôs o descontentamento com a escola, com os professores e com suas aulas. Que estes não entendiam porque tinham que vir a escola, se aquilo que era passado para eles não tinha nenhum sentido e, que ainda, estes não tinham espaço para reclamar das aulas que vinham sendo desenvolvidas. **Dessa forma, a professora sentia-se feliz em poder desenvolver um trabalho que abarcaria os descontentamentos dos alunos** (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 24/10/2013, grifo meu).

3.2 O problema de pesquisa e seus objetivos

Conforme aponta Muenchen (2006), o atual processo de ensino/aprendizagem de Ciências/Física tem apresentado limitações e/ou problemas a serem enfrentados, tais como: a fragmentação disciplinar; a desmotivação dos alunos; a desvinculação entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”; o ensino propedêutico; a falta de consideração pela complexidade do mundo real; e, possivelmente vinculado a todos estes aspectos, um baixo nível de aprendizagem, assim como limites à formação de uma cultura de participação.

Buscando superar tais limitações e, conforme apontado nas páginas iniciais desta dissertação em que Muenchen (2010) destaca que a prática de sala de aula e a organização curricular podem ser construídas com base na dinâmica dos 3MP, sendo que esta dinâmica tem por objetivo possibilitar um processo de ensino-aprendizagem que o educando esteja no centro deste processo, viabilizando-lhe a transformação da sociedade em que vive a partir de uma educação pautada na problematização e no diálogo, surge o problema de investigação: Quais os desafios e as potencialidades encontradas por professores de uma escola pública estadual de Santa Maria/RS ao utilizar a dinâmica dos 3MP para a organização curricular e também como ferramenta didático-pedagógica em sala de aula?

A partir deste problema, os objetivos da pesquisa concentram-se em:

- Desenvolver através de um processo formativo e coletivo com os professores da escola a sequência programática do currículo da área de Ciências por meio do uso dos 3MP;
- Avaliar os desafios e potencialidades encontradas pelos professores durante o processo formativo quanto à dinâmica adotada;
- Analisar as potencialidades e resistências quanto à investigação realizada para a obtenção do tema através da dinâmica dos 3MP, como também sua implementação em sala de aula.

Na busca de respostas ao problema exposto acima, serão apresentados, a seguir, os encaminhamentos metodológicos que guiaram o desenvolvimento desta pesquisa.

3.3 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa fundamenta-se, segundo Gil (2002), numa abordagem de cunho qualitativo. Nesta abordagem, o pesquisador encontra-se imerso no fenômeno de interesse e

torna-se participante do problema e, ainda, busca a compreensão do fenômeno social investigado segundo a perspectiva dos atores através da participação em suas vidas.

Além disso, caracteriza-se, segundo este autor (Id. *ibid.*), como uma pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema investigado e o seu planejamento possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. É também considerada uma pesquisa explicativa, pois, “é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas” (Id. *ibid.*, p. 42).

Para a coleta dos dados da presente pesquisa, foi utilizado questionário, entrevistas que foram realizadas com as docentes e com os alunos ao final do projeto, análise documental dos planejamentos das aulas, análise do Projeto Pedagógico (PP) da escola, diários da prática pedagógica das docentes e diários da pesquisadora, adaptados de Porlán e Martín (1997). Para estes autores, os diários são instrumentos que possibilitam a reflexão pelo autor dos momentos mais significativos da pesquisa em que está inserido.

O questionário que se encontra no Apêndice B foi aplicado as docentes no primeiro encontro do curso de formação, para, com isso, reconhecer e analisar o perfil destas professoras e de suas trajetórias como docentes.

Os planejamentos das aulas foram analisados para enriquecer a análise e confirmar algumas das posições apresentadas tanto pelos docentes quanto pelos educandos nas entrevistas realizadas no término do projeto, em que eram apontadas situações que poderiam ser analisadas a partir dos planejamentos das aulas. Estes se encontram no Apêndice C.

Após o término desta primeira parte do projeto, em que foram utilizados os instrumentos acima citados e as atividades planejadas haviam sido encerradas, iniciaram as entrevistas semiestruturadas com as docentes e com os alunos das turmas. As entrevistas junto aos alunos eram opcionais, respondendo as questões apenas quem se sentia a vontade. Participaram da entrevista 14 (quatorze) alunos no total.

Esta entrevista encontra-se no Apêndice D, tendo sido elaborada a partir dos planejamentos das aulas. A entrevista com os professores encontra-se no Apêndice E, sendo esta estruturada a partir das falas das docentes inseridas no questionário inicial, dos diários das práticas pedagógicas das docentes e do diário da pesquisadora.

Com as entrevistas foi possível aprofundar aspectos que os instrumentos mencionados acima não abarcavam de forma aprofundada. Nas entrevistas foi possível perceber aspectos mais detalhados e adquirir informações importantes para a análise dos resultados.

Para Triviños (1987), na entrevista semiestruturada, são apresentados questionamentos básicos apoiados no tema que foi investigado, possibilitando, com isso, que tais questionamentos resultem a novas hipóteses que surgiram a partir das respostas dos entrevistados. Ainda, segundo este autor, a entrevista semiestruturada “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade” (Id. *ibid.*, p. 152) propiciando, com isso, um papel atuante do pesquisador na coleta dos dados.

Para análise dos dados obtidos, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) caracterizada por Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2007). Segundo Moraes, a ATD caracteriza-se como:

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: a unitarização – desconstrução dos textos do corpus; a categorização – estabelecimento de relações entre os elementos unitários; e por último o captar de um novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (2003, p. 192).

A figura, a seguir, sintetiza esse processo:

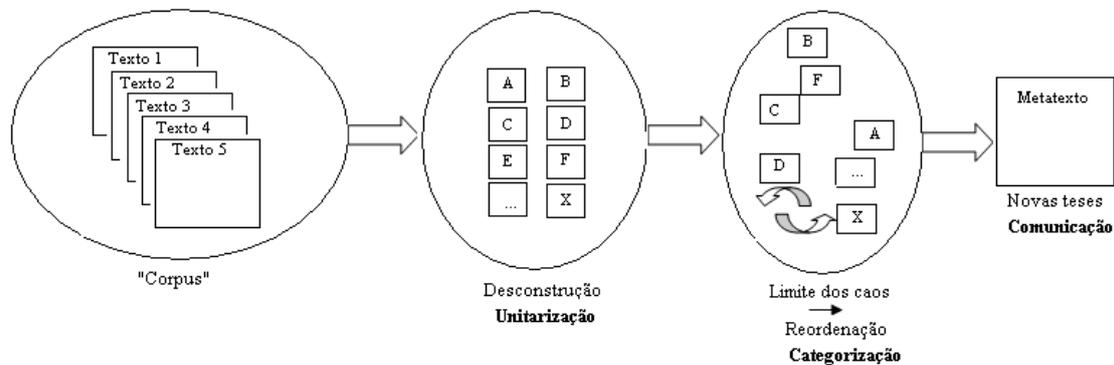


Figura 2 – Esquema do processo de Análise Textual Discursiva.

Fonte: Torres et al. 2008, p. 4.

Neste sentido, os resultados que emergiram dos instrumentos utilizados na coleta de dados, bem como o Projeto Pedagógico da escola, constituem o *corpus* de análise, conforme caracteriza Moraes (2003). Após a *unitarização* das informações, resultaram duas categorias: Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades e O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados.

Torna-se importante ressaltar, aqui, que as falas dos educandos bem como dos professores que serão incorporadas na análise dos resultados não apresentam a identificação dos sujeitos, sendo estas nomeadas como: Prof. 1, Prof. 2, Prof. 3 e Aluno 1, Aluno 2 e assim sucessivamente. Em algumas falas apresentadas nas entrevistas, as docentes expõem o nome dos estudantes, dessa forma, estes foram alterados por nomes fictícios.

3.4 O Curso de Formação

Com o objetivo de estruturar o currículo da escola com base nos 3MP, o curso de formação também teve sua estruturação a partir dos 3MP, porém com a função de ferramenta didático-pedagógica. Com isso, no 1MP – Problematização Inicial –, realizaram-se os encontros de discussões de questões centrais. No 2MP – Organização do Conhecimento –, ocorreu a confecção dos materiais para o dossiê, o mergulho na comunidade investigada, a obtenção do tema gerador, ou seja, neste segundo momento, ocorreu o Estudo da Realidade. Ainda, neste momento, foram elaborados os planejamentos das aulas e, por fim, no 3MP – Aplicação do Conhecimento –, ocorreram as implementações das aulas com base no tema emergido do Estudo da Realidade.

Para o Estudo da Realidade, foram realizadas entrevistas (Apêndice F) com a comunidade local de onde os educandos emergiam (comerciantes, pais dos educandos, moradores do bairro), com o posto de saúde da comunidade, com a equipe diretiva da escola, professores, funcionários da escola, estudantes e foram realizadas conversas informais, análise de fotografias e documentos. Após este processo, o coletivo de professores categorizou as informações obtidas e, das situações significativas que resultaram (drogas, segurança, transporte, saúde, rede de esgoto, lixo), emergiu o tema que foi trabalhado, sendo este Infraestrutura.

O tema Infraestrutura caracteriza-se por um grande tema que abarca subtemas em seu interior, conforme se pode constatar no esquema a seguir:

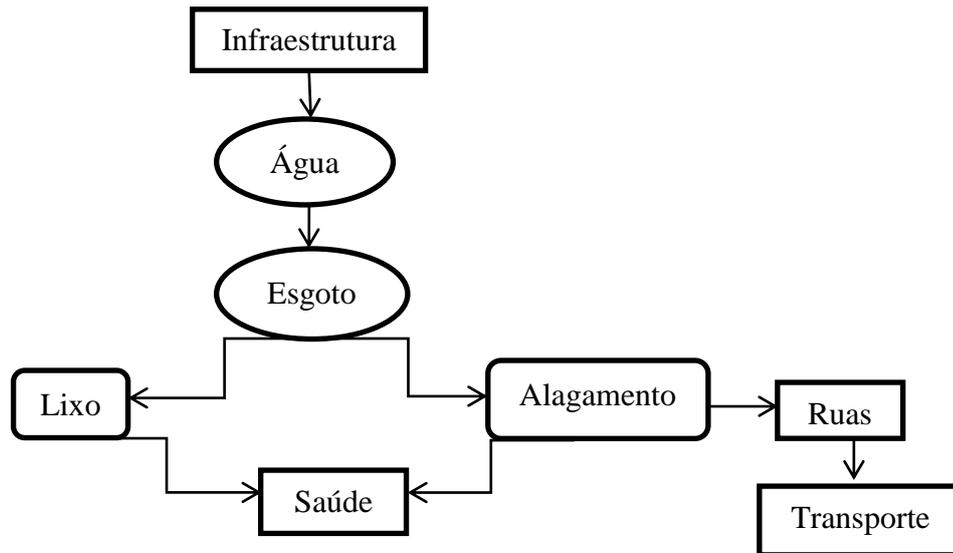


Figura 3 – Esquema que sintetiza o tema Infraestrutura e os subtemas incorporados a este.

É válido ressaltar, aqui, que por este tema apresentar uma gama muito grande de subtemas, não foi possível finalizar o trabalho com todos os subtemas até o final do primeiro trimestre com a turma da manhã – tempo destinado para a implementação das aulas – assim, a escola juntamente com as docentes participantes do curso decidiram abordar os outros subtemas que não foram possíveis de ser trabalhados no decorrer do ano.

Verificou-se que o tema Infraestrutura caracteriza-se como um tema de natureza social e político, pois, de acordo com Halmenschlager, os temas desta natureza:

Diferentemente dos temas de natureza conceitual e contextual, a dimensão social tem como pretensão, em geral, a conscientização acerca das decorrências sociais submergidas no tema. A dimensão política é contemplada quando a temática, para além de trazer ao estudo os aspectos sociais, assume o compromisso com a transformação, mediante várias formas de pretensão. Em outras palavras, as questões e os aspectos desenvolvidos a partir do tema têm por finalidade maior a tomada de consciência acerca do problema, incluindo a discussão de perspectivas para uma intervenção na realidade concreta (2014, p. 137).

Almejou-se com o desenvolvimento do tema Infraestrutura discutir com os educandos os problemas que a comunidade enfrenta e, a partir das discussões e das atividades realizadas, possibilitar que estes sujeitos tornem-se cidadãos capazes de intervir e modificar a sociedade que se encontram imersos.

Neste mesmo sentido, segundo Araújo e Muenchen (2014), o tema Infraestrutura por emergir da Investigação Temática, a qual abarca os problemas da comunidade dos educandos, é caracterizado como sendo um tema gerador. Além disso, o tema, de fato, é caracterizado como gerador por apresentar manifestações locais da realidade concreta dos educandos,

propiciando, com isso, um estímulo ao que Freire (1992) denomina de curiosidade epistemológica, dimensão central no ato de aprender, fortalecendo o processo de ensino/aprendizagem e estimulando a cultura de participação.

O tema apresenta ainda características que se aproximam daquilo que o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) busca⁹: a problematização de aspectos relacionados às necessidades da população para a construção de uma agenda de pesquisa local; e a participação dos sujeitos nas tomadas de decisões sobre uma Política Científico-Tecnológica (PCT) nacional, sendo que o tema Infraestrutura surgiu dos problemas da comunidade dos educandos e necessita de conhecimentos científicos e tecnológicos para sua compreensão, possibilitando, com isso, que os alunos participem das tomadas de decisões sobre uma PCT nacional, onde a participação nestas decisões exige que os sujeitos compreendam os problemas locais existentes. Como exemplo desse processo, tem-se a produção de documentos elaborados pelos educandos durante a implementação do tema, onde estes apresentaram possíveis soluções para os problemas que foram discutidos em sala de aula. Os documentos estavam direcionados aos órgãos e pessoas, que, no entender dos estudantes, eram responsáveis pelos problemas apresentados. Com isso, o tema Infraestrutura caracteriza-se também como um tema de natureza FREIRE x PLACTS (ARAÚJO, MUENCHEN, 2014).

Este movimento conhecido como o PLACTS, que se caracterizou como sendo uma das naturezas do tema Infraestrutura, surgiu da insatisfação por parte da comunidade acadêmica da América Latina, mais especificamente de professores universitários argentinos das áreas das ciências naturais e exatas, com a concepção tradicional da ciência e da tecnologia, com isso, estes professores mobilizaram-se em prol do que denominaram de um “projeto nacional” que contivesse um importante desafio relativo à ciência e tecnologia (ROSO, 2014).

Araújo e Muenchen (2014) destacam que o PLACTS fornece elementos para a elaboração de parâmetros para definição de uma PCT que abarque a necessidade de fortalecer a estrutura de pesquisa e desenvolvimento de Ciência e Tecnologia (CT) que atenda interesses de demanda locais.

⁹ Torna-se importante salientar que estes aspectos foram sinalizados e refletidos após o processo formativo e início da implementação das aulas. Por este motivo, o PLACTS não foi o referencial teórico do presente trabalho e nem do processo desenvolvido com os docentes, aspecto que será aprofundado nas considerações finais.

Para Roso (2014), o entendimento dos representantes do PLACTS, em relação à CT desenvolvida em países centrais, não necessariamente seria adequado aos interesses e necessidades da população latino-americana, sendo necessária, com isso, uma reorientação da agenda de pesquisa em CT que incorporasse valores locais, havendo maior envolvimento da população nessas decisões. Porém, o PLACTS não repercutiu no campo educacional. Segundo este mesmo autor (Id. *ibid.*), essa é uma construção que vem sendo trabalhada, nos dias de hoje, principalmente no Brasil, por determinados grupos de pesquisa ligados à educação, como, por exemplo, os trabalhos de Auler (2002 e 2011), Monteiro (2011), Roso, Dalmolin e Auler (2011a), Roso (2012), Roso, Rosa e Auler (2013) e Strieder (2012).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados os resultados e discussões da presente pesquisa. Conforme já mencionado, para a coleta de dados, foram utilizados questionários, entrevistas semiestruturadas, diários da prática pedagógica das docentes, análise do Projeto Pedagógico da escola, diários da pesquisadora e, para análise dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES, GALLIAZZI, 2007), tendo emergido deste processo duas categorias: *Do processo formativo¹⁰ à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades* e *O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados*. Na primeira categoria, são apontadas as *potencialidades* que emergiram com o uso desta dinâmica, em que a problematização, a participação, o interesse e o diálogo foram resultados das práticas educativas desenvolvidas pelos 3MP. Num segundo momento, explora-se a categoria que se originou das dificuldades encontradas no decorrer do processo. Estes desafios estão relacionados ao trabalho coletivo e interdisciplinar, às condições de trabalho e aos reflexos da formação docente nos trabalhos desenvolvidos pelas participantes.

4.1 Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades

Esta categoria emergiu dos resultados positivos apresentados diante dos instrumentos de análise. São destacadas nesta categoria as potencialidades quanto a dinâmica adotada no trabalho desenvolvido, a postura apresentada pelos educandos, bem como os avanços diante do trabalho interdisciplinar e coletivo pelas participantes do curso. A seguir, serão apresentadas tais potencialidades acompanhadas de reflexões.

4.1.1 A importância do curso proposto a partir da dinâmica dos 3MP frente às necessidades impostas pelas docentes

Sendo o objetivo principal do curso de formação construir de forma coletiva e interdisciplinar com as professoras participantes, a partir da dinâmica dos 3MP, o currículo da

¹⁰ Cabe ressaltar, aqui, que o processo formativo, na perspectiva dos 3MP, incorpora em seu processo a implementação das aulas. Porém, em ambas as categorias, ocorreu uma separação entre o processo formativo e a implementação das aulas para que fosse possível uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

escola baseado na realidade vivida dos educandos e, com isso, elaborar os planejamentos didáticos interdisciplinarmente para posterior implementação, as docentes ressaltaram, em questionário aplicado no primeiro encontro, que buscavam novas alternativas a serem trabalhadas, o que é possível de analisar-se nos trechos a seguir:

Aprender, por que tenho a impressão que “falta perna” para continuar o trabalho (Prof. 1).

Aprender novas práticas para ensinar [...] (Prof. 2).

Que o curso venha preencher um pouco mais nossos conhecimentos, através de diálogos, e como é o dia-a-dia, na prática (Prof. 3).

Percebe-se, nas falas apontadas, que as professoras tinham por objetivo buscar novas práticas para suprir as dificuldades enfrentadas em seus trabalhos docentes. Existe a necessidade, por elas destacadas, de conhecer um trabalho que abarcasse a interdisciplinaridade e que estimulasse a participação dos estudantes através de temas que fossem relevantes a estes, possibilitando, com isso, aproximar-se dos objetivos que a escola apresenta. Isto pode ser verificado em um trecho do diário da pesquisadora:

[...] questionei quais eram as expectativas pelo curso, o que era esperado do trabalho. A professora 1 de física disse que buscava o curso, pois este vinha ao encontro do que a proposta da escola buscava, um trabalho interdisciplinar e um planejamento através de temas, além de que conhece a dinâmica dos 3MP e se interessou pelo curso por apresentar um trabalho mais amplo, a partir dos momentos pedagógicos. A professora 2 de matemática falou que se interessou pelo curso, pois acredita que este irá agregar muito em sua trajetória, porque percebe a dificuldade que é trabalhar de forma interdisciplinar e acredita que, com o curso, isso será mais fácil acontecer. A professora 3 de física ressalta que busca no curso algo que proporcione ao aluno um interesse pelas aulas, pois os mesmos estão muito desmotivados e desinteressados (DIÁRIO DA PESQUISADORA, 31/08/2013).

É possível constatar que existe uma lacuna na formação docente, principalmente das professoras 2 e 3, tratando-se de aspectos que remetem a aprendizagem voltada para o educando, em que a interdisciplinaridade tem papel fundamental e o diálogo torna-se um articulador na construção do conhecimento. Neste sentido, a falta de compreensão de determinados aspectos, tais como, currículo, interdisciplinaridade, trabalho coletivo, durante a formação docente acabou, por vezes, dificultando a implementação de um currículo diferenciado, como, por exemplo, um currículo baseado em temas, em que o diálogo, a problematização, a interdisciplinaridade, o envolvimento de todos os sujeitos a partir do trabalho coletivo são premissas básicas.

Para que situações como estas sejam minimizadas, conforme aponta Delizoicov (2008), seria relevante incorporar disciplinas nos cursos de licenciaturas que abordassem visões de uma educação voltada para os educandos, em que o trabalho coletivo e interdisciplinar se tornasse aspectos fundamentais num processo de construção do conhecimento conjunto entre educador e educandos.

Neste mesmo sentido, Halmenschlager (2014) destaca que, no atual contexto educacional, o trabalho do professor não deve limitar-se à transmissão de conhecimentos e informações ao estudante. Espera-se que a atuação docente crie condições para que o estudante compreenda o conhecimento científico, suas inter-relações com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social, e, acima de tudo, compreenda como ocorre a construção do conhecimento científico.

Além disso, torna-se necessário que os cursos de formação continuada sejam reavaliados e reestruturados, articulando os pressupostos atuais de ensino sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, evitando a reprodução e a transmissão dos conhecimentos aos docentes em que os conteúdos apresentados são apenas “despejados” e isolados de uma discussão e construção coletiva, a qual pode possibilitar uma reflexão crítica acerca dos assuntos abordados (SAUERWEIN, 2008).

Ao encontro do que a autora acima aponta, percebe-se, na fala da professora 1, o que o curso oferecido pelo projeto proporcionou-lhe: “eu acho que sempre que tu vai num curso de formação, isso provoca mais a reflexão do que tu está fazendo entendeu? [...] Eu acho que provoca reflexão, foi isso que o curso me proporcionou”.

Neste sentido, Halmenschlager (2014), ao discorrer sobre o papel do professor na educação contemporânea, reforça a necessidade de novas perspectivas formativas para a transformação das práticas docentes desenvolvidas na educação básica, visando uma maior qualidade do processo de ensino e aprendizagem que abarque aspectos do contexto do estudante e questões sociais e ambientais, sendo estas o ponto de partida no processo de ensino-aprendizagem.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) destacam a importância dos professores implementarem suas reflexões e intervenções, de preferência em equipes, mesmo não tendo encontros presenciais, visando, com isso, à troca de experiências e sugestões em favor da melhoria do ensino e da aprendizagem que rodeiam a vida cotidiana dos educandos.

No decorrer do curso de formação, foco da análise, o trabalho ocorreu de forma coletiva por mim e pelas professoras participantes. Dentre os objetivos do trabalho proposto, buscava-se, a partir dos 3MP, um currículo em que o educando encontrava-se no centro do

processo de sua aprendizagem, possibilitando a compreensão e o posicionamento do estudante quanto aos problemas vivenciados por ele, sendo estes problemas/temas os estruturantes do currículo construído pelos 3MP. Esta perspectiva aproxima-se de uma teoria de currículo que coloca o educando no centro do processo de aprendizagem, conforme é destacada a seguir:

[...] é preciso deslocar o centro de gravidade do ensinar para o do aprender, dos que ensinam a quem aprende, do que se pretende ao que é efetivamente alcançado na realidade, das intenções declaradas aos fatos alcançados. Isto é, é necessário se orientar para a experiência do aprendiz [...]. Isso não quer dizer que temos de menosprezar ou substituir o ensino e os que ensinam como transmissores, mas que a validade do ensino encontra sua prova de contraste e justificação na aprendizagem [...] (GUERRA, 2013, p. 264).

É possível constatar, a partir das entrevistas realizadas com os professores e educandos, que os 3MP potencializaram e possibilitaram que o estudante tivesse papel central no processo de sua construção do conhecimento:

Principalmente porque ela deixava a gente falar, colocar nossas opiniões também. O que mais me chamou atenção foi isso, a gente podia falar bastante, não era só ficar ouvindo, ouvindo, ouvindo (Aluno 1, grifo meu).

Participativa, por que mais gente interage né, por ser por debate. Não precisa ter todo o conhecimento, antes pra ti poder falar, tu tinha que saber né, e no debate não, tu pode falar o que tu acha. E depois do debate a gente fazia as atividades que eram propostas (Aluno 2, grifo meu).

[...] deixamos espaço para debate, onde cada aluno compartilhou suas vivências e houve uma grande participação, pois todos de algum modo sofrem com os danos causados ao Arroio Cadena, seja pelos problemas causados pelas chuvas ou mesmo com os problemas de saúde (Prof. 2, Diário de aula, grifo meu).

Houve bastante diferença, essa maneira de trabalhar assim com eles né, até eu tinha falado para minha colega de adotar nas outras turmas essa dinâmica de ter os alunos mais perto da gente (Prof. 3, grifo meu).

Algumas pesquisas desenvolvidas já apontavam para esta potencialidade. Giacomini (2014), ao desenvolver um trabalho com os professores de uma escola pública de ensino médio, onde estes implementaram intervenções curriculares a partir da abordagem temática em turmas do ensino médio regular e da Educação de Jovens e Adultos (EJA) verificou que os educandos apresentaram posturas próximas as citadas acima. Araújo e Muenchen (2013b), ao discorrerem sobre o trabalho implementado em uma turma da EJA, durante o estágio supervisionado, a partir do tema “Sol, Luz e Vida”, destacam a postura de participação e interesse pelos educandos e, Muenchen e Auler (2007b) apontam a participação dos

educandos nas aulas desenvolvidas pela intervenção realizada a partir da abordagem temática que buscava focar as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

As posturas apresentadas acima, em que a participação do educando, a proximidade com o docente e o diálogo construído podem ser consideradas potencialidades em relação ao comportamento e à participação que são apontados quando o assunto remete ao interesse e ao envolvimento dos educandos em sala de aula. Relacionam-se estas potencialidades à dinâmica dos momentos pedagógicos, pois, quando se trabalha com esta perspectiva, os temas abordados são relevantes aos educandos e é dado espaço para a construção dialógica entre educador-educando. A partir dos momentos pedagógicos e da abordagem temática, é possível fazer com que o educando sinta-se sujeito de sua aprendizagem, aguçando sua curiosidade epistemológica (FREIRE, 1992) e estimulando, com isso, a participação e o diálogo. Delizoicov, Angotti e Pernambuco destacam que, em perspectivas como esta:

[...] a sala de aula passa a ser espaço de trocas reais entre os alunos e entre eles e o professor, diálogo que é construído entre conhecimentos sobre o mundo onde se vive e que, ao ser um projeto coletivo estabelece a mediação entre as demandas afetivas e cognitivas de cada um dos participantes (2011, p. 153).

A incorporação da categoria da dialogicidade nas atividades desenvolvidas pelos 3MP resulta da problematização construída a partir dos temas que são abordados através desta dinâmica. A seguir, são apontadas as potencialidades resultantes das problematizações incorporadas pela dinâmica dos 3MP.

4.1.2 A problematização defendida por Paulo Freire em consonância com os 3MP: a presença do contexto dos educandos nas práticas desenvolvidas

Ao problematizar-se um tema que se encontra inserido na vida dos educandos, o “mundo da vida” adentra o “mundo da escola” e proporciona-lhes a participação, o diálogo e o interesse pelo que é discutido. Neste sentido:

De acordo com Freire, para a educação ser dialógica (baseada no diálogo) bem como dialética (levando em consideração tensões e contradições), ela deve ser problematizada. Problematização é a colocação de problemas pelo professor com o propósito de promover o diálogo com os estudantes. Desta forma a problematização é uma forma muito peculiar de colocar problemas não se limitando a fazer perguntas. Envolve fazer perguntas, mas de tal forma que as perguntas permitam o debate para captar o momento ao invés de conduzir a um beco sem saída. Este processo não visa simplesmente satisfazer a curiosidade do professor nem é um mero jogo de adivinhação. Quando o professor dialógico problematiza uma situação com seus alunos ele está buscando suscitar pensamentos, provocar questionamentos que não visam testar o nível de compreensão e conhecimento dos estudantes. Em

vez de buscar por definições, desafia-os a fazer uso de sua compreensão e conhecimento para enfrentar questões essencialmente desafiadoras. Uma das dificuldades aí é evitar resvalar para o mero jogo de adivinhações (VAZ, 1996, p.75, apud, MUENCHEN, 2010, p. 160).

Assim, é possível compreender que as problematizações de situações reais tornam-se o pontapé inicial na construção de uma educação dialógica e problematizadora, pois, a partir destas, os educandos inserem-se e sentem-se parte do processo de ensino-aprendizagem.

Muenchen (2010), ao discorrer sobre a importância da problematização, destaca que uma das características de problematizar é que os assuntos não são apresentados como fatos a memorizar, mas, sim, como problemas a serem resolvidos, sendo estes propostos a partir da experiência de vida dos educandos. E ainda, a problematização pode possibilitar que os educandos tornem-se críticos das próprias experiências, interpretando suas vidas, não apenas passando por elas.

Para Lindemann (2010), Freire insiste na necessidade de problematizar a realidade dos sujeitos, buscando, assim, um ensino que promova a transformação social, destacando a importância do respeito e valorização do conhecimento que os sujeitos possuem.

Analisa-se, a seguir, algumas das problematizações presentes nos planejamentos das aulas que foram construídas pelo coletivo do grupo e possibilitaram que o diálogo fosse construído entre educador-educando:

Em sua opinião, qual a importância da rede de tratamento de esgoto?

Que impactos o lixo depositado nas sangas de nossa cidade, bem como no Arroio Cadena causam ao meio ambiente e a nossa saúde? Comente.

Para você, qual é o nosso papel como cidadão, para que os esgotos e alagamentos que ocorrem em nossos bairros, tendo como consequência várias doenças, sejam solucionados? Além de nós, existem outras pessoas responsáveis para que seja possível reverter essa situação? (PLANEJAMENTOS DE AULA, APÊNDICE C).

Procurou-se, na elaboração das problematizações¹¹, explorar as situações do contexto que os educandos encontram-se, pois, segundo Auler (2007a), o ponto de partida no processo de ensino/aprendizagem deve ser construído por situações-problema, que sejam relativas a

¹¹ Torna-se importante pontuar, aqui, que as problematizações foram elaboradas pelas docentes a partir das compreensões obtidas por elas, da diferença existente entre perguntar e problematizar. Em nenhum momento, a pesquisadora apresentou atividades já elaboradas. Dessa maneira, ao analisar os planejamentos das aulas, será possível constatar que existem aspectos que não se encontram em concordância com os referências defendidos nesta dissertação, mas, como se tratou de um trabalho coletivo, as diferentes visões fizeram-se presentes.

contextos reais e que estejam ligadas ao “mundo vivido” dos educandos. Constatou-se, na fala de uma das docentes, a proximidade das problematizações com a vida dos educandos:

[...] eu coloquei a problematização, e eles se organizaram pra discutir como é que iam responder. E aí tinham muitos que são filhos de pedreiros né, **e eu não tive que dizer** “ó vão fazer”, eles fizeram e se envolveram com aquilo, pois, o assunto era próximo da vida deles (Prof. 1, grifo meu).

Outro aspecto importante é apontado pela docente 2, a qual destaca que a problematização é o aspecto mais importante na dinâmica dos 3MP, conforme é apontado na fala a seguir:

O que é importante na dinâmica dos 3MP, uma das coisas importantes é a problematização com eles. Eu acho que é isso aí, a problematização, só que eu penso assim, que não só o que é da realidade deles, mas situações conhecidas por eles, vivenciadas. Situações que fazem parte do nosso dia-a-dia, mas, que muitas vezes tem coisas que não acontecem conosco que a gente sabe que faz parte da nossa sociedade enquanto cidade [...] Eu acho que é mais ou menos por aí, tu consegue trazer nas problematizações não só o que está na vivência deles e que é significativo pra eles, mas que parte da sociedade num todo, de situações que são reais, que acontecem às vezes longe da comunidade deles, mas, que atingem eles (Prof. 2).

Percebe-se, na fala da docente, que a mesma compreendeu a expansão que os 3MP apresentam a partir das problematizações, pois, esta dinâmica além de proporcionar um estímulo para a continuação da caminhada em busca de uma educação problematizadora e dialógica, possibilita, a partir da abordagem de temas que estão imersos na vida dos educandos e das problematizações construídas a partir destes temas, que as discussões iniciem em um patamar de nível local e adentrem em discussões de temas que se encontram a um nível de organização social mais amplo (TORRES, 2010), ou seja, nesta perspectiva, parte-se de problemas reais vivenciados pelos educandos e chega-se a temas gerais, com problemáticas que englobam um universo muito maior daquele em que o educando está imerso.

4.1.3 O diálogo problematizador como potencializador da participação e do interesse dos educandos com base nos 3MP

Além disso, dentre as potencialidades encontradas como resultados deste trabalho, encontram-se o interesse e a participação dos educandos durante o desenvolvimento das aulas pelos temas abordados. A seguir, é possível constatar, nas falas dos educandos, o interesse e a participação apresentado por eles nas aulas:

A interação dos alunos junto com os professores, em tudo assim. Cada um deu a sua opinião, porque esse tema que foi trabalhado todo mundo conhece um pouco, pelo

bairro, ou que já ouviu falar por aí, em outros lugares de Santa Maria. Então, eu acho que foi muito interessante (Aluno 8, grifo meu).

Normalmente, alguns professores chegam e dão a matéria, daí dão o conteúdo né, e dão para a gente estudar. Daí a gente tem que fazer os exercícios, Mas não, não aconteceu assim, porque os professores, além de pedirem a nossa opinião, que na maioria das vezes não pedem né, eles interagiram, no caso conversando com a gente, nos explicando (Aluno 6, grifo meu).

É um tema do dia-a-dia, não é uma matéria nova né, que poucos sabem, é uma coisa que a pessoa usa, depende daquilo né. Ficava todo mundo dando opinião e todo mundo tem uma opinião sobre isso também (Aluno 10, grifo meu).

Eu achei interessante porque é uma coisa, que, no caso, todo mundo pode usar na casa né, é uma coisa assim, que tem na verdade no dia-a-dia das pessoas, que faz com que a aula fique mais interativa, faz com que todo mundo queria saber, entendeu? (Aluno 13, grifo meu).

Nas falas apontadas acima, percebe-se que os educandos demonstraram interesse e participação pelas aulas desenvolvidas pelos 3MP, pois estas exploravam os assuntos que estavam mergulhados em suas realidades, com isso, foi possível aguçar o que Freire denomina de curiosidade epistemológica. Para Freire, “é enquanto epistemologicamente curiosos, que conhecemos no sentido de que produzimos o conhecimento e não apenas mecanicamente o armazenamento na memória” (1994, p. 148).

Araújo e Muenchen, ao relatarem a postura apresentada pelos educandos durante o estágio docente, em que os 3MP direcionaram as aulas, apontam semelhanças com os aspectos acima mencionados:

A presença dessa curiosidade epistemológica demonstrada pelos educandos ocorreu, pelo fato de que a dinâmica utilizada dos 3MP tinha o diálogo e a problematização como seus principais instrumentos, o que propiciou ao aluno espaço para a participação, tornando-o sujeito ativo no processo de construção de seu conhecimento (2013b, p. 6).

A interação, o interesse e o diálogo construído entre educador-educando no decorrer das aulas estão atribuídos ao que Delizoicov (2008) aponta:

[...] é necessária a eleição e definição de objetos de conhecimento em torno dos quais girará o diálogo entre o conhecimento científico do professor e o conhecimento prévio do aluno. Tais objetos, ao ser objetos de estudo no processo educativo, tem a mediação do diálogo proposto por Freire (p. 4, tradução minha).

Analisa-se, a seguir, o planejamento de uma aula. É possível perceber que o diálogo construiu-se a partir dos conhecimentos prévios apontados pelos educandos sobre situações vivenciadas por estes e o conhecimento científico abordado nesta aula:

Conteúdos: Densidade e Massa Específica
Problematização Inicial

Para você, como podemos explicar o motivo de alguns objetos afundarem e outros não, quando abandonados em sangas e no Arroio Cadena? (Mostrar foto do Arroio Cadena, questionando-os sobre os objetos vistos por eles, e quais afundam e quais boiam).

Que impactos o lixo depositado nas sangas de nossa cidade, bem com no Arroio Cadena, causam ao meio ambiente e a nossa saúde? Comente.

Organização do Conhecimento

- Introduzir o conceito de densidade e massa específica. (Livro Hewitt)
- Após, como material de apoio, utilizar a simulação:
http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

Aplicação do Conhecimento

- Rediscussão das problematizações;
- Cálculo da densidade da água do Arroio Cadena. (PLANEJAMENTO DE AULA, APÊNDICE C).

Dando prosseguimento a análise, foi possível perceber, também nas falas das docentes, em relação aos resultados obtidos com a utilização dos momentos pedagógicos, uma potencialidade em relação à interação e aproximação entre educador-educando, possibilitando uma satisfação e entusiasmo a partir do trabalho realizado. Destacam-se trechos da entrevista em que as docentes foram questionadas sobre os aspectos positivos em relação à dinâmica dos 3MP:

Me abriu a ideia assim, de pensar que sim, que eu tenho que aprender. Entende? Isso que eu não me sentia tão acomodada assim, mas eu acho que eu precisava buscar mais, entendeu? Eu não estava buscando tanto, eu acho que não, sabe eu pensei “será que eu estou buscando mesmo?” e é muito mais interessante, é muito melhor sabe, tu vê eles assim, se envolvendo. **Aí quando tu chega em casa pensando na outra aula, parece que aí vão surgindo mais ideias, porque eles ficaram tão envolvidos com aquilo que a gente pensa: “na próxima, eu vou fazer melhor” é uma coisa que não sei se eles se estimulam, mas tu te estimula. É isso, desde a primeira experiência que eu tive com os 3MP, a questão da autoestima da gente, de nós, professores, com esse tipo de educação é diferente** (Prof. 1, grifo meu).

Eu acho que embora eu não me achasse tão longe deles, eu acho que essa maior aproximação foi que me levou a discutir situações da vida deles, que se eu não tivesse ido à comunidade eu não saberia né, como essa fragilidade social que eles têm. E aí, eu acho que forço uma aproximação maior, e essa aproximação maior tornou eles mais receptivos, embora eu acho que eu não tinha o que reclamar assim, mas ainda assim, com isso, parece que essa proximidade é mais forte, porque não é tão frágil se eu for comparar assim, “ah, eu conheço o meu aluno com aquilo que ele me diz que é a vida dele”. Mas eu indo lá e vendo como é, é diferente a aproximação, parece uma aproximação mais verdadeira. Esse foi um dos pontos positivos (Prof. 1, grifo meu).

Que a gente conseguiu a participação de alguns alunos, no caso do Juliano, que, **em certos momentos, ele demonstrou uma participação que normalmente ele não**

tem. Eu acho que, no geral, a gente conseguiu a participação dos alunos (Prof. 2, grifo meu).

A participação dos alunos né, cada assunto novo para eles, para nós também era uma vitória. Eu acho que eles também gostaram, e isso é um aspecto positivo para todos nós (Prof. 3, grifo meu).

Pôde-se analisar nas potencialidades apresentadas acima que os 3MP, além de proporcionarem as docentes um espaço como atores principais na construção dos currículos e nos planejamentos das aulas com base nos temas que emergem desta dinâmica, oferecem uma relação muito próxima com os educandos, proporcionando-lhes discutir, participar, dialogar, avaliar e transformar a comunidade que se encontram, por meio dos temas que apresentam proximidades com seus contextos. Percebe-se, ao analisar as potencialidades encontradas, que estas apresentam uma relação horizontal com as categorias defendidas por Paulo Freire, sendo a problematização e o diálogo aspectos centrais na pedagogia adotada por este educador.

Porém, alguns obstáculos foram enfrentados durante o processo de formação e de implementação das aulas. Aspectos relacionados ao trabalho interdisciplinar e coletivo, condições de trabalho, resistências à nova perspectiva, perfis distintos entre as docentes participantes do curso foram alguns desafios encontrados durante o processo e que serão explorados na sequência.

4.2 O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados

Esta categoria originou-se, especialmente, das dificuldades enfrentadas no decorrer do processo formativo. Desafios como o trabalho coletivo e interdisciplinar, bem como das condições de trabalho, foram vivenciados pelas educadoras participantes e serão explorados na análise. Além disso, serão analisados os reflexos da caminhada docente nas práticas educativas desenvolvidas pelas docentes.

A seguir, é apresentada uma fala representativa do grupo em relação às opiniões quanto ao curso proposto e se as expectativas haviam sido alcançadas, sendo retratadas algumas das dificuldades que são vivenciadas em sala de aula:

Sim, só é um trabalho que não é fácil. Não é um trabalho pra gente realizar todo dia em sala de aula e muito menos com todas as turmas. **Por que tu tem que correr atrás de muitas coisas**, então no dia-a-dia se torna inviável tu conseguir atender três, quatro turmas fazendo o mesmo tipo de trabalho com todas. (Prof. 2, grifo meu).

Isso foi possível constatar também quando as docentes foram questionadas se havia possibilidade de organizar o currículo da escola a partir da dinâmica dos 3MP:

Eu penso que sim, mas, a gente não vai ficar todo ano trabalhando com temas né, e se tu ver, assim, o que é executável numa escola de forma prática diariamente, é que a gente pode estruturar, mas não perdendo de vista que a gente tem conceitos de cada área pra trabalhar né, mas é como se esses temas fossem sustentar os conceitos né. Eu acredito que é possível e acho que pra ser hoje, pra gente conseguir dar aula hoje, acho que só assim porque senão não vai ser interessante (Prof. 1, grifo meu).

Olha, eu acho que é inviável. Por que exige muito tempo, seria inviável todos passarem a dar aula. **Por que o que tu faz num ano, no outro ano o grupo já é outro, nós mesmos, no nosso trabalho, uma das dificuldades foram as mudanças que ocorreram de um ano pra outro, mudanças de professores, mudanças de várias ordens,** e eu acho que existe essa mudança no grupo de alunos, os alunos que são hoje, amanhã já mudam (Prof. 2, grifo meu).

Sim, acho que sim. **Não depende só de nós, depende da escola. É possível, se todos se ajudarem, é possível.** Agora, se for só as ciências da natureza não, tem que ter as linguagens, as humanas, todas as áreas envolvidas, trabalhar junto, pegar junto (Prof. 3, grifo meu).

A partir das falas retratadas, percebe-se que as docentes 1 e 3 acreditam que, com alguns redimensionamentos e mudanças, é possível construir o currículo por meio dos 3MP. Já a docente 2 acredita que, em função das dificuldades que se encontram em sala de aula, bem como na escola, em que tudo encontra-se muito vulnerável, torna-se difícil a organização do currículo por meio dos 3MP.

São apontadas também as dificuldades encontradas na realização do trabalho coletivo, em que a postura e o envolvimento das docentes durante o curso tornaram-se um desafio. A seguir, serão exploradas as dificuldades enfrentadas na utilização da dinâmica dos momentos pedagógicos e as condições necessárias para o emprego da mesma.

4.2.1 O trabalho Interdisciplinar e Coletivo

No questionário respondido pelas docentes, durante o primeiro encontro, um dos questionamentos apresentados referia-se à compreensão que as docentes apresentavam em relação ao trabalho interdisciplinar. É possível analisar, nas falas a seguir, que existe clareza quanto ao entendimento do que é o trabalho interdisciplinar, conforme é destacado:

Trabalho coletivo, em que cada disciplina contribui com seus conhecimentos para melhor entendimento de um assunto que é de interesse dos educandos (Prof. 1). São trabalhos realizados integrando duas ou mais disciplinas, de acordo com a necessidade do tema abordado (Prof. 2).

São todas as disciplinas trabalhando juntas¹² (Prof. 3).

Estas falas apresentam semelhanças com aquilo que Pernambuco (1994) compreende ser o trabalho interdisciplinar:

É a necessidade de intervir sobre o real, de realizar uma tarefa a que todos se propõem, que dá a possibilidade de cada um contribuir com a sua especificidade para uma construção coletiva, que a um só tempo dá significado a cada uma das áreas de conhecimento e possibilita o seu redimensionamento. Portanto, a interdisciplinaridade não se estabelece no campo da disputa teórica, ou da mera intenção individual de superar as fronteiras entre as áreas do conhecimento, muito menos na prioridade dada a priori a um referencial teórico ou ao procedimento de uma área específica do conhecimento. Surge, sim, do confronto entre diferentes áreas, referenciais, na tentativa de resolver um problema concreto que é assumido como tal por todos os participantes da relação (p. 116).

As visões apresentadas pelas docentes em relação ao trabalho interdisciplinar encontram-se em um nível de compreensão mais avançado daquele que a escola em que foi desenvolvido o projeto apresenta. Esta define interdisciplinaridade como o trabalho realizado apenas entre as disciplinas de determinada área do conhecimento, não ultrapassando com isso os limites entre as áreas, distanciando-se daquilo que os 3MP preconizam ser o trabalho interdisciplinar e coletivo. Isto pode ser verificado no Projeto Pedagógico (PP) da escola: “buscou-se uma nova estrutura de organização curricular e pedagógica, contemplando a interdisciplinaridade *dentro das áreas de estudos*, para dar um sentido maior aos conhecimentos desenvolvidos em aula” (2011, p. 3, grifo meu), ainda constata-se em outro trecho do PP a forma como deve ocorrer o trabalho interdisciplinar: “Dá-se prioridade para um trabalho interdisciplinar, isto é, o trabalho realizado em sala de aula será desenvolvido de forma globalizada *agrupando-se disciplinas afins que compõem cada área*” (Id. *ibid.*, p. 11, grifo meu).

Esta compreensão sobre interdisciplinaridade apresentada pela escola foi a que esteve presente durante o curso de formação. Infelizmente, apenas as disciplinas de física e matemática participaram do projeto, não sendo possível a articulação com outras áreas do conhecimento, pois, mesmo com o convite estendendo-se a todos os professores, por motivos pessoais e profissionais, apenas as docentes destas disciplinas aceitaram participar do projeto.

¹² Torna-se importante destacar, aqui, que o entendimento do que é interdisciplinaridade pela professora 3 não se encontra em consonância com o que é defendido pelos referenciais da presente pesquisa, pois, para estes, não existe a necessidade da obrigatoriedade de todas as disciplinas trabalharem juntas. A compreensão sobre interdisciplinaridade está relacionada à necessidade das disciplinas estarem trabalhando de forma coletiva *para a compreensão de um determinado tema*, não sendo, por vezes, obrigatório a presença de todas as disciplinas.

Constatou-se que esta interdisciplinaridade desenvolvida durante o processo, em muitos momentos, não conseguiu contemplar todos os aspectos necessários para o entendimento do tema, pois, para que o trabalho seja desenvolvido a partir da abordagem temática, Pernambuco (1994) destaca que é necessária a presença e o envolvimento de mais do que uma disciplina para o desenvolvimento e compreensão do tema abordado, tendo em vista a sua complexidade. Para Auler (2007a, p. 7), a abordagem temática requer interdisciplinaridade, dado “que a complexidade dos temas requer a análise sob vários olhares disciplinares articulados em torno de um tema constituído de um problema”.

Roso (2014), ao discorrer sobre a abordagem de temas CTS, aponta que, em geral, os conhecimentos das áreas além das ciências naturais e exatas não são trabalhados com profundidade. Neste sentido, o autor ressalta a aparente simplificação na abordagem do tema, destacando o risco na formação dos educandos ao trabalhar-se apenas com os conhecimentos das ciências naturais e exatas durante o processo educativo e questiona: “esses estudantes estão sendo formados para um efetivo exercício da cidadania em um sentido mais amplo ou apenas se estará formando um modelo de tecnocrata?” (p. 72).

Neste sentido, aponta-se para a necessidade enfrentada durante o projeto quanto à ausência de outras áreas dos conhecimentos para que fosse possível uma melhor compreensão do tema que estava sendo discutido, aproximando-se com isso, daquilo que Roso aponta acima. Este aspecto é levantado pela professora 3, ao discorrer sobre a possibilidade de estruturar o currículo com base nos 3MP:

Sim, acho que sim. Não depende só de nós, depende da escola. É possível, se todos se ajudarem, é possível. Agora, se for só as ciências da natureza não, tem que ter as linguagens, as humanas, todas as áreas envolvidas, trabalhar junto, pegar junto (Prof. 3, grifo meu).

Com isso, torna-se importante destacar que a presença de outras áreas do conhecimento, além das ciências naturais, que por vezes não se encontram nos currículos escolares – conhecimentos históricos, sociais e políticos-, enriquecem o trabalho desenvolvido, pois, dessa maneira, será possível “enxergar” as contradições sociais existentes no tema a ser trabalhado em busca das transformações. .

Analisa-se, nas falas a seguir, algumas das dificuldades apontadas pelas docentes em relação à ausência de outras disciplinas na participação do curso, dificultando, com isso, o planejamento de atividades para melhor compreensão do tema:

No planejamento, eu me senti bem só né, e aí isso me desestimulou para o desenvolvimento sabe, então, eu achei que eu poderia ter sido melhor, mais motivada, e isso me desmotivou um pouco (Prof. 1, grifo meu).

Eu senti muito a dificuldade de lidar com limitações dos colegas, pois, **em alguns momentos, convidamos colegas de outras áreas para nos auxiliar no trabalho e não obtivemos sucesso** (Prof. 2, Diário da prática pedagógica, grifo meu).

Teve avanços nesse trabalho, mas eu acho assim, que **quem se envolveu mais foi a física e a matemática, e poderia ter tido mais áreas juntas,** que aí eu acho que mesmo que tivesse algumas falhas, **se tivesse outras áreas seria melhor** (Prof. 3, grifo meu).

Isso foi verificado também, quando questionado as docentes, se havia a possibilidade de estruturação do currículo com base nos 3MP, sendo que, para isso, o trabalho interdisciplinar torna-se uma ferramenta essencial:

Sim, acho que sim. Não depende só de nós, depende da escola. **É possível, se todos se ajudarem, é possível.** Agora, se for só as ciências da natureza é difícil, **tem que ter as linguagens, as humanas, todas as áreas envolvidas,** trabalhar junto, pegar junto (Prof. 3, grifo meu).

Muitos outros impasses foram enfrentados no decorrer do projeto. Durante o desenvolvimento das atividades propostas pelo curso, bem como no desenvolvimento dos planejamentos e implementação das aulas, em muitos destes momentos, a compreensão das docentes quanto ao trabalho interdisciplinar e coletivo fez-se ausente, refletindo no enfrentamento de desafios e dificuldades durante o processo. Isso é possível de perceber nos trechos da entrevista realizada com as docentes, e no diário da pesquisadora:

Outro ponto foi a paciência, eu acho um ponto positivo para eu aprender a ter paciência e tolerância com os meus colegas de trabalho, porque para mim foi muito difícil e tenso durante o curso sabe, e aí uma colega me ensinou a ter paciência, que eu devo ter paciência e a outra me mostrou como se ter, sabe? Tipo assim, a gente tem que respirar fundo, na verdade é isso “eu tenho que respirar fundo”. **E eu acho que isso foi importante porque o trabalho coletivo é assim, porque tu vai encontrar várias pessoas diferentes de ti, graças a Deus né, mas essa paciência e tolerância, meu Deus, chega às vezes num nível insuportável. Esse eu acho que é um ponto positivo, tem que aprender a conviver com o colega, a ficar quieto para ouvir sabe, tu não concordar com ele, achar absurdo o que ele faz, mas o que tu vai fazer?** E isso é importante, isso foi no curso, mas aí um dia tu vai ter que ir lá sentar com o teu colega e tu já tem um chão né (Prof. 1, grifo meu).

Ai, eu acho que a gente podia ter tido mais tempo para trocar ideia, eu e os meus colegas, sabe? **Por exemplo, quando a gente começou o planejamento, eu acho que a gente patinou, a gente podia ter sentado mais, de fato, assim, mais participação, mais envolvimento.** Isso eu acho que dificultou um monte (Prof. 1, grifo meu).

Uma das dificuldades foi fazer com que minha colega se envolvesse, digamos assim, que ela assumisse as responsabilidades, que muitas vezes eu acho que eu tive que me intrometer em coisas que seriam etapas dela, principalmente nas

discussões dos temas, para conseguir dar um desenvolvimento maior no trabalho. Porque, principalmente na hora de fazer as problematizações, ela não questionava o quanto era necessário, então, muitas vezes eu tive, mesmo não sendo o conteúdo da matemática, eu acabei me envolvendo, me intrometendo para que houvesse uma resposta maior (Prof. 2, grifo meu).

Por que aconteceu em muitos momentos, tu chegar pensando que ela tinha algum material já pronto e não tinha, e se tornou difícil, eu tive que correr atrás, eu tive que improvisar na hora. Teve um momento que eu tive que me afastar por quatro aulas, eu sei que as coisas ficaram difíceis e que faltaram algumas coisas, então nesse sentido, e também se envolver nessa parte de equipamentos, porque projetor, computador ficou só comigo, quando era preciso se relacionar com isso, era só comigo (Prof. 2, grifo meu).

[...] mas tudo depende muito de quem é o outro, quem é o colega, porque tem colegas que o que é seu, é seu, e não podem disponibilizar para os outros né. Então, assim, trabalhar com um grupo de professores é muito difícil (Prof. 2, grifo meu).

Eu acho que a única dificuldade foi que não tinha um computador pra mim, que daí eu poderia me envolver mais sabe, eu acho que foi a única dificuldade assim. **E também faltou interesse da minha parte** (Prof. 3, grifo meu).

Neste encontro, havia solicitado que as professoras trouxessem materiais para iniciar os planejamentos, a professora de matemática e de física do turno da tarde trouxeram livros, computadores, jornais e, para a minha segunda surpresa, a professora de física da manhã não havia nenhum material, nenhum livro, nenhuma reportagem sobre os temas, absolutamente nada. Questionei o motivo pelo qual ela não havia nenhum material, ela novamente me respondeu com indiferença que não havia trazido porque não quis trazer nada. **Neste momento, percebi que teria um grande desafio pela frente, pois, até então, acreditava que todas estavam interagindo de forma intensa. Mas, a partir do encontro em que o trabalho seria construído de forma conjunta, sua postura mudou completamente** (DIÁRIO, 21/12/2013, grifo meu).

Estas dificuldades, por vezes, impediram que o trabalho desenvolvido apresentasse o resultado esperado, como consequência, a participação e o envolvimento das participantes no processo não se fizeram presentes em determinados momentos.

Outro aspecto que apresentou desafios trata-se da resistência à mudança em relação à nova perspectiva que foi abordada durante o processo, por vezes, as docentes relutavam em concordar com algumas questões que eram lançadas, porém, não é possível que suas posturas e opiniões sejam transformadas com apenas um curso de formação que tem duração de 40 horas, esta ruptura caracteriza-se como processo que exige tempo e amadurecimento. Muenchen e Auler (2007b) apontam para esta dificuldade e destacam que:

a tradição tecnicista deixou marcas profundas no sistema educacional brasileiro, onde os modelos técnicos de currículo limitam-se à questão do “como” fazer, esquecendo a questão do “o que” e do “por que” (p. 428).

Neste mesmo sentido, Muenchen (2006) aponta para determinadas dificuldades que são enfrentadas em trabalhos como o que foi desenvolvido nesta dissertação, tais como: a falta

de tempo para planejar e a dificuldade em envolver os demais colegas da escola, porém, esta autora destaca que estes aspectos precisam ser enfrentados, pois sua omissão pode inviabilizar um projeto educativo com as características aqui defendidas. Em relação às dificuldades de mudanças impostas na busca por uma educação dialógica e problematizadora, Pernambuco destaca:

É possível que esta proposta ocorra na prática? Por onde desencadeá-la?
Em primeiro lugar temos que considerar que é uma proposta de mudança. Mudança de uma prática que, ainda como percebida como insatisfatória, está enraizada nos sujeitos que a fazem.
Toda mudança significa ruptura de posturas anteriores e é desencadeada por um fator desequilibrante. Ocorre quando as pessoas estão e ela estimuladas, se sentem como reais participantes e quando existem as condições objetivas necessárias: tempo, disponibilidade de material, remuneração digna e estável, entre outras (1994, p. 103).

Torna-se importante destacar que o trabalho interdisciplinar e coletivo caracteriza-se como sendo um trabalho em que as diversidades de opiniões, distintas posturas, visões e posicionamentos sejam compreendidos e aceitos entre os pares e tornem-se aspectos ínfimos dando lugar a atitudes como a compreensão, paciência, humildade, diálogo, doação, entrega, a reflexão e receptividade, possibilitando, com isso, a construção de um trabalho diferencial, pautado na diversidade de opiniões e visões, enriquecendo e proporcionando ao educando uma visão ampla e rica sobre o tema abordado.

O Caderno de Formação 01 (SÃO PAULO, 1990) destaca que em ações pedagógicas em que o trabalho coletivo tem papel fundamental, este, por sua vez, abre espaço para a participação, 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.

Porém, mesmo enfrentando tais dificuldades, foi possível analisar, em alguns trechos das falas apontadas anteriormente, que estes enfrentamentos fizeram com que as docentes percebessem que, muitas destas dificuldades contribuíram e amadureceram alguns aspectos que até então não haviam sido refletidos por elas. A reflexão ocorrida no decorrer de todo o processo, acerca destes apontamentos, possibilitou que as atitudes que, por vezes, eram caracterizadas como problemas ou pontos negativos, fossem refletidas e analisadas sob outras perspectivas, possibilitando, assim, um avanço e amadurecimento de tais questões.

Pernambuco (1994) aponta para a necessidade do aprofundamento de reflexões gerais e específicas sobre a prática, em plena prática, tais como: a compreensão da tarefa educacional como um processo de construção concomitante da relação de ensino-

aprendizagem e do conhecimento culturalmente disponível e o compromisso em lidar com a complexidade das situações envolvidas e de efetivar o papel transformador da educação.

Neste sentido, o projeto possibilitou que estas reflexões ocorressem durante os planejamentos e implementações das aulas, pois, ao oferecer um processo em que a construção coletiva permitiu que os sujeitos adquirissem papéis ativos e centrais, proporcionou que estes refletissem sobre suas práticas desenvolvidas em sala de aula.

Além das dificuldades citadas acima, outras foram as dificuldades apontadas. Estas estão relacionadas com as condições de trabalho que eram necessárias para o bom desenvolvimento das atividades, e as condições de trabalho que, de fato, estavam disponíveis para as docentes.

Busca-se um ensino pautado na construção coletiva e interdisciplinar, distante de um modelo linear e de transmissão do conhecimento, mas, para isso, é necessário que sejam ofertadas condições de trabalho dignas para que perspectivas como a dos 3MP sejam incorporadas nas escolas, potencializando um conhecimento baseado a partir da abordagem temática e articulado com o mundo da vida dos educandos.

Para isso, torna-se imprescindível que a profissão docente seja valorizada, que sejam disponibilizados materiais básicos e necessários para a elaboração das aulas, que os cursos de formação continuada sejam ofertados aos docentes dentro da carga horária de trabalho, que seja dada autonomia aos educadores na realização de suas atividades, que exista tempo disponível para o planejamento das aulas e para a construção conjunta com outros educadores. Sampaio (1998) ressalta que um dos enfrentamentos que são encontrados nas escolas é a falta de condições para a construção de atividades e reflexão entre o coletivo de professores, pois cada um vai fazendo sua parte, de maneira individual, sem interagir com seus pares. Com isso, torna-se um entrave construir critérios sobre o que ensinar que abarque aspectos comuns a todos.

O Caderno de Formação 03, ao discorrer sobre a proposta do projeto Inter via Tema Gerador, apresenta algumas exigências necessárias para o desenvolvimento de projetos como o que foi abordado no caderno:

A concretização desta escola desejada exige ações em várias direções: condições de trabalho, condições física do prédio, atendimento à demanda, legislação, formação de educadores, organização curricular e produção de material. É, pois, no sentido de concretizar ou conseguir uma maior aproximação da escola atual à escola desejada e necessária que se insere a proposta da reorientação curricular, da ação pedagógica interdisciplinar da escola pela via do tema gerador (SÃO PAULO, 1990, p. 11).

Neste sentido, para que iniciativas como a que foi desenvolvida nesta pesquisa sejam incorporadas nas escolas, necessita-se de políticas públicas que sustentem uma educação pautada por um currículo interdisciplinar, em que a participação e o envolvimento de toda a escola sejam o ponto de partida para a construção de práticas educativas que possibilitem que o educando esteja imerso como sujeito principal na busca de seus conhecimentos. Delizoicov (2008) ressalta que, para que projetos como o explorado nesta dissertação sejam adotados, é necessário ter uma recomposição organizativa e funcional da escola, o que implica o apoio de órgãos governamentais responsáveis pela educação e um relativo aumento de recursos financeiros.

São apontadas, nas falas das docentes, algumas das dificuldades enfrentadas durante o processo formativo e a implementação das aulas, a partir das condições de trabalho que elas estavam submetidas:

Para mim, **ficou difícil né, porque eu comecei com a professora de matemática (prof. 2) e não terminei com ela**, na verdade eu fiquei sozinha. Então pouca interdisciplinaridade teve (Prof. 1, grifo meu).

A dificuldade de tempo. Tempo para conseguir realizar as atividades, pois como a gente tem nas escolas uma carga horária bem extensa e uma série de atividades, é complicado tu conseguir conciliar tudo. Outra questão é a gente **conseguir se organizar para os encontros**, pois como envolve mais de uma pessoa, isso é uma dificuldade que eu acredito que seja dos currículos escolares. **Se fossem todos os professores somente daquela escola, aí sim seria um pouco mais fácil** (Prof. 2, grifo meu).

E outra dificuldade é a falta de infraestrutura das escolas, a gente precisa de materiais que a gente não dispõe, então, tudo tem custos. Tudo isso aí dificulta um pouquinho. Na prática, por enquanto, a nossa rede de ensino não está estruturada para trabalhar dessa forma (Prof. 2, grifo meu).

A maior dificuldade foi o tempo né, **era difícil encontrar um tempo em que todas podiam para a realização dos trabalhos** (Prof. 3, grifo meu).

Estas falas retratam alguns impasses que foram encontrados durante todo o processo de formação e implementação, tendo como algumas das dificuldades: a falta de tempo disponível para a realização de cursos de formação; a instabilidade no quadro de professores de um ano para o outro, tendo em vista que o projeto teve início em agosto de 2013 e permeou até meados de maio de 2014; a falta de infraestrutura da escola, para que fossem realizadas atividades diferenciadas, tais como, a realização de aulas práticas que poderiam ser desenvolvidas no laboratório de Física e a apresentação final das maquetes construídas pelos educandos num espaço coletivo em que a escola pudesse ter acesso e conhecimento sobre o que havia sido trabalho no projeto que foi construído; a ausência de outros campos do

conhecimento, visto que muitos dos docentes não aceitaram o convite por falta de tempo disponível para a realização do curso, entre tantos outros.

Pernambuco (1994) aponta para a necessidade de serem dadas condições ao professor para que ações pedagógicas pautadas pela abordagem temática sejam possíveis. Neste sentido, a autora destaca que o professor precisa ter autonomia para decidir e elaborar sua prática profissional, tendo um salário digno - sendo este compatível com a sua formação e estável ao longo dos anos; tempo remunerado para a participação no processo de construção coletiva na escola e mantenha-se atualizado com sua área de especialização, bem como no conhecimento pedagógico.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) salientam que, para que os trabalhos desenvolvidos nesta perspectiva apresentem resultados positivos, é necessário que o professor, o mediador do processo de aprendizagem do aluno, perceba que existe retorno e que seu trabalho é valorizado. Se não, ele irá refletir sistematicamente sobre seu fazer, repetindo suas vivências anteriores como aluno ou centrar-se-á em sua relação pessoal com o conhecimento.

Com isso, torna-se importante destacar, conforme mencionado nos trechos anteriores, que as condições de trabalho, por vezes, não contribuíram para o desenvolvimento de atividades diferenciadas, porém, cabe ressaltar, aqui, que mesmo com as dificuldades enfrentadas foi possível constatar que os resultados encontrados nas implementações das aulas foram muito positivos e satisfatórios, conforme se verificou na categoria anterior.

4.2.2 Os reflexos da formação docente nas práticas educativas: alguns apontamentos

Verificou-se no decorrer das atividades propostas durante as discussões teóricas desenvolvidas no curso, bem como no planejamento das aulas e implementações das mesmas, que a formação docente e a caminhada institucional construída por cada uma das participantes, em certos momentos, enriqueceram e/ou enfraqueceram as atividades referidas acima.

A diversidade na caminhada profissional e na formação das docentes possibilitou perceber, durante o processo, a influência que este aspecto apresenta nos trabalhos desenvolvidos por elas. Torna-se importante retomar, neste momento, a formação de cada uma das docentes:

	Formação Docente	Possui especialização, mestrado ou doutorado	Tempo de docência	Carga horária semanal	Ministra atualmente sua disciplina de formação
Docente 1	Física Licenciatura Plena	Mestrado em Educação	9 anos	37 h. a.	Sim
Docente 2	Licenciatura em Matemática	Não	3 anos	37 h. a.	Sim
Docente 3	Licenciatura em Matemática	Especialização em Ensino de Matemática	4 anos	40 h. a.	Não – Ministra a disciplina de Física

Quadro 6 – Caracterização da caminhada profissional das docentes

Durante entrevista realizada com os educandos, foi-lhes questionado se havia diferenças entre as aulas desenvolvidas antes e no decorrer do projeto. Nas falas, é possível analisar que a formação apresentada pelas docentes tem grande influência em suas práticas pedagógicas. Isso pode ser constatado a seguir:

Era a mesma coisa, ela sempre conversou com a gente, fica dando aula assim, às vezes tinha brincadeira com relação ao conteúdo mesmo, **ai depois teve o projeto, e a gente continuou, continuou a mesma coisa,** ela sempre foi uma professora bem legal (Aluno 3, grifo meu).

Não teve diferença das aulas. A participação era a mesma, **a professora trabalhava da mesma forma** (Aluno 4, grifo meu).

Não teve nenhuma diferença, porque as aulas dela sempre foram boas, ela explicava e a gente logo entendia. Acho que no projeto foi isso também, ela fez com que a gente conseguisse entender o assunto e se aprofundasse. **Ela sempre deu espaço para a gente falar sobre aquilo que nós estávamos estudando** (Aluno 5, grifo meu).

Nas aulas anteriores do projeto, era sempre assim, matéria, tipo: **matéria, estuda, trabalho e prova sempre, as professoras quase não deixavam a gente falar.** Não tinha assim muita prática, muita coisa diferente. Mas no projeto a gente descobriu coisas, foi atrás de coisas, foi bem melhor (Aluno 2, grifo meu).

Nas aulas anteriores, eram aulas mais tradicionais com os conteúdos. Copiava, exercício, livro e outras coisas. E nessas não, teve debate que antes não tinha, teve mais prática, a gente falava aquilo que a gente pensava (Aluno 6, grifo meu).

Antes **nas aulas de matemática e física, a gente fazia mais cálculo mesmo, debate em sala de aula nós nunca tinha,** nós quase nunca vinha no laboratório de informática. Nessas aulas, conversamos bastante sobre o assunto, viemos no laboratório bastante, foi bem melhor (Aluno 7, grifo meu).

Eu achei as do projeto melhor, **porque as outras era ali o assunto, a fórmula e cálculo, cálculo, cálculo, cálculo, entendeu.** E nessas não, a gente discutiu bastante tempo, porque é um assunto que interessou todos da turma (Aluno 1, grifo meu).

É importante destacar, aqui, que as falas dos alunos 3, 4 e 5 remetem a professora 1 e as falas dos alunos 1, 2, 6 e 7 remetem as falas as docentes 2 e 3. Ressalta-se também que a professora 1 já apresenta uma caminhada com a dinâmica dos 3MP, conforme respondido no questionário inicial: “Conheço a dinâmica dos 3MP e entendo como uma alternativa de orientação para reestruturação de currículos, mas ocupo para reestruturação de aula”.

Ao analisar as falas dos educandos, percebe-se que as aulas desenvolvidas pela docente que já utiliza a dinâmica dos 3MP em sala de aula não têm grandes avanços em relação às aulas do projeto, visto que o diálogo, a problematização e a forma como são trabalhados os conteúdos com base nos 3MP já se fazem presentes nas aulas, distanciando-se das aulas desenvolvidas anteriormente pelas professoras 2 e 3 que, conforme as falas apontadas pelos educandos, aproximavam-se de aulas tradicionais, em que os conteúdos eram trabalhados com base em fórmulas, contas, exercícios e como processo avaliativo aplicavam-se provas sobre os conteúdos estudados.

É possível analisar também que a professora 2 apresenta um perfil tradicional e conteudista, baseado fortemente pela abordagem conceitual. Analisa-se isso no trecho retirado da entrevista realizada com ela:

Eu acho que vai chegar o momento que vamos ter que voltar um pouco atrás. **Por que onde é cobrado, onde o aluno tem que mostrar um resultado, é onde se tem um resultado maior depois em vestibulares, em provas do enem, nas provas do seriado, etc. Eu acho que a gente tem que repensar, porque se tu for ver, quais as escolas que têm maior desempenho? É colégio militar, é Tiradentes, que são escolas que são extremamente conteudistas, que existem regras.**

É nessas escolas que eu acho que tem **uma resposta melhor ainda, é justamente nas escolas conteudistas**, aonde a escola é particular que é conteudista, ou nas públicas conteudistas. E é essa a conclusão que eu consigo chegar (Prof. 2, grifo meu).

Estas posturas podem estar relacionadas com a formação que as docentes apresentam. A preocupação demonstrada na fala da professora 2 está limitada apenas em aprovar os educandos em vestibulares, sua inquietação envolve o futuro e não o presente, no qual o educando está vivendo.

Muenchen (2006) aponta que a maioria dos cursos oferecidos aos docentes normalmente estão limitados ao tratamento de determinados conteúdos e procedimentos, relativos a certos aspectos de alguns componentes curriculares específicos, sem atingir uma perspectiva de conjunto para o ensino, não favorecendo as discussões curriculares. Isso resulta no distanciamento instalado entre planejar e executar, entre refletir e agir, favorecendo assim a mecanização e a repetição indefinida de ações que acabam por tornar-se sem sentido no trabalho escolar.

Neste sentido, não será apenas com um curso de formação que abarque questões de cunho curricular que será possível desconstruir a posição apresentada pela docente. Esta mudança exige tempo, amadurecimento e reflexão, estando estes fatores inseridos num processo contínuo de ação e reflexão.

Torna-se relevante repensar a questão lançada por ela, “*quais as escolas que têm maior desempenho?*”, desempenho em relação a quê? A uma prova que irá “medir” o conhecimento sobre os conteúdos retirados de uma listagem linear e classificará a aprendizagem dos educandos por números? O que é mostrar resultado? Estes resultados citados pela docente estão diretamente ligados à classificação nas listas de aprovados em vestibulares? Por que a abordagem temática não pode também preparar para o vestibular? Cabe destacar que esta vai além dos vestibulares, ela prepara o educando para compreender o mundo da vida em busca de sua transformação. Por fim, apresentar regras nas escolas está condicionado aos educandos a cumprirem leis e normas?

Neste sentido, Auler destaca:

Convivemos, no dia-a-dia da escola, com múltiplos problemas, como: desmotivação, desinteresse dos alunos, não realização das tarefas solicitadas pelo professor, baixo nível de aprendizagem, evasão e repetência. Movimentos mais recentes recomendam a volta à escola tradicional, com o argumento de que lá ao menos os alunos aprendiam, ignorando-se o fato de que “lá” apenas um pequeno segmento social chegava ao Ensino Médio (2007b, p. 173).

Em contrapartida a visão da docente 2, Sacristán (2013) ressalta que os objetivos educacionais não podem limitar-se aos conteúdos dos limites impostos pelas tradições acumuladas nas disciplinas escolares. É preciso evitar a sinédoque de fazer do ensino de conteúdos a única meta das escolas, bem como possibilitar que os docentes vejam-se como profissionais, quanto como docentes-educadores de um texto curricular abrangente, reconhecendo o princípio de que os fins e, portanto, as funções da educação escolarizada são mais amplos do que aquilo que normalmente se reconhece como os conteúdos do currículo.

Relaciona-se com a postura da professora 2 um perfil conteudista e bancário no processo de ensino-aprendizagem, pois, percebe-se que a preocupação desta é que os educandos apresentem bons resultados nas avaliações, independente da forma como estes irão apresentar tais resultados. Isso pode ser constatado na fala apresentada a seguir:

Aí tu trabalha, trabalha, trabalha e quando chega na hora de fazer uma avaliação tu não tem o resultado esperado, aquele aprendido mesmo, que eles realmente aprendam pra não esquecer mais os conteúdos e as fórmulas (Prof. 2).

Cabe ressaltar, aqui, que o trabalho docente não se resume apenas em transferir os conceitos científicos e esperar que os educandos processem as informações lançadas em aulas e apresentem bons resultados em posteriores avaliações. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) corroboram este olhar, destacando que o papel do professor, em sala de aula, é o de porta-voz de um conteúdo escolar, que não é só um conjunto de fatos, nomes e equações, mas ainda uma forma de construção do conhecimento específico imbuído na sua produção histórica e de procedimentos próprios.

Constata-se também que esta postura, além de visualizar a escola como um mercado preparatório para o futuro, direciona os problemas enfrentados em sala de aula apenas aos educandos, onde estes, por sua vez, são os culpados pelo ensino encontrar-se tão ineficaz, os professores estarem desestimulados e os educandos estarem desiludidos e despreocupados com o futuro:

Nós temos assim uma desmotivação, há uma falta de interesse muito grande da juventude. Tu não sabe mais o que trazer para fazer com que esses alunos desenvolvam, se interessem e busquem alguma coisa. Tu pode partir da realidade que o resultado não é 100%, tu pode partir de coisas prontas que o resultado não é 100%, parece que eles estão numa fase, assim, estagnada que nada muda, que nada chama atenção. E isso vem deles. **Seria preciso fazer o aluno mudar os seus conceitos e sentir a necessidade de estudar. Essa necessidade eles não têm, eu não sei se é por classe social, acredito que um pouco seja, seja por desconhecimento, por falta de motivação em casa.** É uma desmotivação muito grande, para eles tanto faz (Prof. 2, grifo meu).

Em contrapartida a professora 1, que apresenta uma caminhada profissional e formativa maior, em relação às demais docentes, e por conhecer e utilizar a dinâmica dos 3MP na busca por uma educação transformadora, apresenta um perfil distinto da docente 2. Por conhecer e utilizar a dinâmica dos 3MP em seus planejamentos de aulas e por incorporar o diálogo e a problematização de questões pertinentes ao mundo dos educandos nestes planejamentos, observou-se, como já mencionado nas falas apontadas acima pelos educandos, que as aulas do projeto não se distanciaram das aulas anteriores a este. Esta professora em suas falas afirma que procura defender e disseminar essa proposta de ensino, mas em função de alguns percalços encontrados no caminho e pelas resistências dos colegas de profissão, procura conquistar aqueles que demonstram alguma abertura para conhecer esta proposta:

[...] porque se eu optei por isso né, eu acredito nisso, eu vou estar sempre articulando, e uma coisa que eu aprendi é articular sozinha, não com todo grupo junto entende, mas tu ir articulando um por um, um pouquinho. E essa é uma forma de driblar essa dificuldade em relação à interdisciplinaridade, porque tu vai ter que arranjar uma maneira né, porque é uma coisa difícil e tem muita resistência ainda, **o negócio é a gente arranjar sempre artimanha para ir convencendo o outro não do que tu pensa, mas do que tu trabalha, ou pelo**

menos que tu mostre de que forma que tu pensa que é, e “há será que”, “que tu acha, tu acha que é legal fazer? Vamos fazer?”. É difícil alguém se negar, o máximo que vai acontecer é alguém não se negar e não fazer nada, mas sempre vai ter um que vai fazer um pouquinho, e aí é tudo uma caminhada. E eu acho que vai demorar muito pra ter uma coisa assim, menos difícil, vai demorar bastante mas não acho impossível (Prof. 1, grifo meu).

Percebe-se que a docente procura, aos poucos, conquistar os colegas para tornarem-se aliados na construção de um ensino que potencializa um espaço central ao educando no processo de ensino-aprendizagem a partir de temas relevantes a este. Esta caminhada caracteriza-se como um processo e requer determinação, confiança e, acima de tudo, esperança. Ainda, esta docente destaca a importância do seu comprometimento para disseminar a proposta dos 3MP na qual acredita:

Entrar em contato com essa ideia dos 3MP envolve a problematização que não é qualquer pergunta, e aí tu já nota qual é a diferença deles no responder né, “opa, não é qualquer pergunta”. **E aí tu passa do papel de acusar o que está de errado, o colega que não tem vontade, o aluno que não tem interesse, para agir mais como um protagonista né. O que eu quero dizer é o seguinte: eu não posso falar do comprometimento do professor sem me perguntar o que eu estou fazendo. Eu tenho que pensar em como eu vou me comprometer para ser um chamarisco para o meu colega entendeu?** Eu tenho que conquistar ele, é que nem político, eu tenho que conquistar porque eu tenho que ter cada vez mais colegas para me ajudarem naquele desenvolvimento ali do tema. Então, antes eu pensava “fulano não é comprometido. Tá, isso é um problema dele e eu tenho que convencer ele de ser comprometido como eu penso que tem que ser. **Se eu me acho comprometido, então eu vou ter que mostrar serviço** (Prof. 1, grifo meu).

Aspecto central nesta análise e mencionado pela docente 1, na citação anterior, é que este é um processo e que envolve uma caminhada. Não se objetivou, aqui, fazer um comparativo entre experiências e formações, mas apontar que, neste processo, de transformação das práticas, como apontado por Muenchen:

[...] reconhece-se a existência de uma morosidade no processo de transformação docente, tanto de professores universitários que formam licenciados quanto dos professores que já atuam na Educação Básica. De fato, as mudanças no atual contexto educacional não são fáceis, tendo em vista que elas não estão associadas exclusivamente à vontade do professor, isto é, existem outros fatores, como as políticas de formação docente e as condições de trabalho. Fatores que favorecem a inércia do processo educativo e constituem desafios a serem enfrentados (2010, p. 233).

Sauerwien (2008), ao defender que deve haver uma ruptura com a lógica de processos de formação continuada, afirma que processos formativos de curta duração não propiciam o estabelecimento do caráter estável e permanente e impossibilitam que a formação continuada seja incorporada à carga didática do professor da educação básica:

Enquanto a formação continuada de professores for encampada por iniciativas isoladas tanto de professores da rede quanto de docentes universitários, estes processos continuarão a estar mais próximos da [...] [concepção de déficit] e as mudanças desejadas em sala de aula ainda continuarão tendo o caráter artesanal e, portanto, de curto alcance no tempo e no baixo envolvimento docente com a formação permanente (p. 227).

Com os aspectos explorados acima, constatou-se que a formação docente e a trajetória construída por estas profissionais influenciam em suas práticas pedagógicas, bem como na compreensão e entendimento de algumas questões centrais discutidas no âmbito da educação, tais como as que foram levantadas pela professora 2 em relação a desmotivação dos educandos, desestímulo do professor e ao que e como ensinar.

Mesmo reconhecendo que a proposta oferecida pelo projeto encontra muitas limitações e barreiras, sendo foco de iniciativa isolada, não se deve conformar-se com os problemas existentes, esperando as políticas públicas fornecerem condições ideais para o desenvolvimento de projetos desta natureza. Este projeto caracteriza-se como uma iniciativa pontual, que, mesmo com dificuldades, resultou também em potencialidades/avanços encontrados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento da presente pesquisa, foi possível refletir quanto aos resultados que emergiram do trabalho desenvolvido e sinalizar perspectivas futuras de continuação.

Ao analisar as categorias resultantes de todo o processo, constatou-se aspectos positivos bem como negativos, sendo estes refletidos e corroborados ao longo da análise. Pôde-se perceber que os objetivos que foram propostos inicialmente, sendo estes: desenvolver através de um processo formativo e coletivo com os professores da escola a sequência programática do currículo da área de Ciências por meio do uso dos 3MP; avaliar os desafios e potencialidades encontradas pelos professores durante o processo formativo quanto à dinâmica adotada e, analisar as potencialidades e resistências quanto à investigação realizada para a obtenção do tema através da dinâmica dos 3MP, como também sua implementação em sala de aula foram alcançados.

Ao retomar o problema de investigação desta pesquisa: *Quais os desafios e as potencialidades encontradas por professores de uma escola pública estadual de Santa Maria/RS ao utilizar a dinâmica dos 3MP para a organização curricular e também como ferramenta didático-pedagógica em sala de aula?* encontram-se explorados ao longo desta dissertação os resultados que emergiram deste problema. Estes resultados serão apresentados, sinteticamente, nas linhas a seguir.

É válido focar a atenção nas categorias emergentes, sendo que estas apresentam os desafios encontrados durante o processo, bem como as potencialidades detectadas com a utilização dos 3MP como estruturantes de currículos, refletindo, com isso, a importância de desenvolver projetos educativos que ofereçam os aspectos fundamentais que permearam esta pesquisa, a qual focalizou a importância das mudanças não estarem atribuídas, apenas, a meras mudanças metodológicas, mas, sim, a reavaliar e “mexer” no currículo da escola.

Conforme já destacado no decorrer deste trabalho, existem autores como Delizoicov (1982), Pernambuco (1994), Muenchen (2006), Muenchen e Auler (2007a), Auler (2007b), Muenchen (2010) e Muenchen e Delizoicov (2012) que apontam para a necessidade de mudanças em relação à forma como os currículos escolares e as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula vêm sendo construídas. Neste sentido, Guerra (2013) ressalta que estas mudanças não se encontram atribuídas entre uma pedagogia de conteúdos ou uma pedagogia vazia de conteúdos, mas, sim, sobre quais os conteúdos que são propostos e com que metodologia eles são ensinados e aprendidos. Com isso:

Quaisquer que sejam as finalidades que amparam um projeto ou plano curricular, e ainda que se justificasse a seleção de determinados conteúdos, tudo isso acabará em uma construção inoperante de boas intenções se não conseguirmos provocar transformações internas nos que aprendem – processos ou ações mentais – para a aquisição de novos significados, sua organização e reelaboração, a transformação da maneira de pensar e de se comportar, o aperfeiçoamento da capacidade de argumentar e o aumento da conscientização em relação aos fenômenos que o rodeiam (Id. *ibid.*, p. 264).

Para este mesmo autor (Id. *ibid.*), um questionamento é válido fazer-se:

Que tipo de tarefas provocam no estudante os processos de aprendizagem de qualidade em relação aos conteúdos apropriados? Uma primeira resposta é que, se o que é realizado é a **memorização do conteúdo**, não se pode esperar que processos de aprendizagem de qualidade se desencadeiem (p. 265, grifo meu).

Neste sentido, procurou-se com o desenvolvimento desta pesquisa romper com o tradicional ensino de memorização, extrapolando os limites de um ensino pautado por uma educação bancária (FREIRE, 2011), articulada a um ensino propedêutico e linear.

Cabe ressaltar, aqui, que os resultados positivos não foram encontrados de maneira unânime, estes vieram acompanhados de grandes desafios e dificuldades, conforme se verificou na categoria que abarca os desafios da presente pesquisa.

Como resposta ao problema de investigação, as potencialidades que resultaram da análise e que se encontram inseridas na categoria *Do processo formativo à implementação das aulas na perspectiva dos 3MP: algumas potencialidades* estão acompanhadas de uma mudança de postura apresentada pelos educandos, em que a participação, o interesse e a curiosidade pelos assuntos abordados fizeram-se presentes no decorrer das aulas, bem como, junto a todos estes aspectos, o diálogo problematizador construído entre educador-educando propiciou que as posturas iniciais, apresentadas no início do projeto, fossem passíveis de mudanças. Isso se relaciona à dinâmica utilizada nas aulas implementadas, pois, com a utilização dos 3MP, os educandos tiveram espaço para expor e discutir suas visões sobre o tema Infraestrutura, estando este tema inserido no cotidiano dos mesmos.

Outro aspecto categorizado como uma potencialidade deste processo está submetido à necessidade que as docentes buscavam por um curso que abarcasse os desafios impostos diariamente em sala de aula e que proporcionasse discutir e refletir assuntos que iriam ao encontro dos objetivos da escola. Neste sentido, verificou-se que, mesmo com as dificuldades impostas pelo trabalho coletivo e interdisciplinar, este foi um aspecto que as docentes buscavam no curso: um trabalho que abarcasse o trabalho interdisciplinar e que estimulasse a participação dos alunos, visto que estes encontravam-se desiludidos com a escola.

No decorrer dos encontros e com a realização das atividades, dificuldades foram sendo enfrentadas, estando estas inseridas na categoria denominada *O processo formativo e a implementação das aulas a partir da dinâmica dos 3MP: desafios a serem enfrentados*. Tais dificuldades estão direcionadas ao perfil tradicional imposto por algumas participantes, em que a resistência à nova perspectiva de ensino, num primeiro momento, tornou-se uma caminhada árdua e difícil. Outro aspecto detectado como um desafio está relacionado ao trabalho coletivo e interdisciplinar, que, por vezes, o perfil das docentes, a falta de paciência e comprometimento impediram que este trabalho fosse desenvolvido de forma positiva.

Outro aspecto que contribuiu para que os desafios fossem impostos está relacionado às condições de trabalho apresentadas pelas docentes, sendo que a escola não apresentava uma infraestrutura adequada para a realização das atividades conforme apontava em seu Projeto Pedagógico (PP), no qual, constava que a escola havia: três salas de aula, um laboratório de Informática e um de Ciências, uma biblioteca (cujo acervo vem sendo renovado), uma cozinha pequena e o setor administrativo: secretaria, supervisão e direção (PP, 2011). Porém, o laboratório de Ciências, no momento, vem sendo utilizado para outros fins: espaço para as merendeiras guardarem os alimentos e prepararem as merendas. Com isso, a falta do laboratório de Ciências impossibilitou que atividades experimentais fossem realizadas naquele local¹³.

Além disso, como desafio deste processo encontra-se à falta de tempo para a realização dos encontros e dos planejamentos das aulas, dificultando, com isso, o desenvolvimento do curso, o que resultou na modificação do cronograma inicial proposto. Isso pode ser verificado na fala da docente 1 durante a entrevista realizada: “o nosso problema era o tempo para os planejamentos”.

Ao refletir sobre o desafio exposto acima, percebe-se que esta dificuldade também está atrelada a um dos objetivos propostos pela escola e não cumprido, sendo este: “Proporcionar formação continuada para os professores buscando, a melhoria da qualidade docente” (PP, 2011, p. 9). Ao analisar este objetivo, percebe-se que o mesmo não é atendido, pois, para a realização do curso proposto nesta dissertação, as docentes não obtiveram apoio da escola para que os encontros fossem realizados durante a carga horária de trabalho das mesmas. Para

¹³ As atividades elaboradas nos planejamentos, para serem implementadas com as turmas, tiveram que ser desenvolvidas em sala de aula, ou mesmo em outros ambientes da escola. Como exemplo destas atividades encontra-se a mangueira de nível, sendo que no planejamento um dos lugares que deveria ser utilizado para a realização da atividade seria o laboratório de Ciências, mas, como este estava sendo ocupado pelas merendeiras, não foi possível a realização das medidas neste local. Outra atividade que não pôde ser realizada no laboratório foi o cálculo da densidade de determinados materiais.

que os encontros fossem realizados, as docentes abdicaram de seu tempo livre para participarem do projeto.

Neste mesmo sentido, estando articulados à categoria dos desafios, estão os reflexos impostos pela formação apresentada pelas docentes, em que as bagagens construídas durante suas caminhadas, por vezes, fizeram com que o caminho trilhado durante os encontros fosse tortuoso e árduo.

Outro aspecto que também se encontra como um desafio deste processo está relacionado ao tema Infraestrutura não conseguir atingir outros contextos no nível da ação, ficando apenas submetido às reflexões acerca dos problemas discutidos. Neste sentido, como continuação deste trabalho, torna-se necessário que ações sejam desenvolvidas diante dos problemas apresentados pelo tema Infraestrutura buscando, com isso, a transformação da realidade dos educandos.

Porém, ocorreram atividades nas aulas desenvolvidas para que fosse possível um novo olhar dos educandos sobre a comunidade investigada. Estas atividades remetem a trabalhos como: elaboração de maquetes sobre a rede de esgoto e a produção de um documento para ser enviado as autoridades responsáveis pelos problemas inseridos na comunidade e que foram discutidos em aula – as autoridades¹⁴ responsáveis pelos problemas discutidos foram escolhidas pelos educandos a partir das discussões realizadas em sala de aula – sendo estas atividades construídas na busca por uma transformação da realidade destes educandos. Ressalta-se, aqui, que os documentos produzidos pelos estudantes não foram entregues aos responsáveis, assim, como sinalização para continuação deste trabalho, pretende-se que os educandos juntamente com a pesquisadora e as docentes que desenvolveram as atividades entreguem estes documentos aos responsáveis.

É importante reconhecer que esta atividade deveria ter adentrado ao nível da ação durante as implementações das aulas, sendo este um dos objetivos defendidos pelo PLACTS. Porém, mesmo que o tema Infraestrutura tenha sido reconhecido como sendo um tema de natureza PLACTS, um dos desafios do trabalho apresentado nesta dissertação foi que este não enfocou, em seu processo formativo, reflexões acerca deste movimento, o qual seria fundamental nas discussões, pois, os objetivos defendidos pelo PLACTS poderiam ser incorporados na implementação do tema e, desta forma, ampliar o nível da ação. Esta reflexão, ou seja, uma das limitações do processo formativo do presente trabalho, foi discutida pelo GEPECiD e está sendo incorporada em novos processos formativos implementados pelo

¹⁴ As autoridades responsáveis pelos problemas escolhidas pelos educandos foram o prefeito da cidade de Santa Maria e o secretário de obras e planejamento.

grupo. Como exemplo, tem-se a dissertação em andamento (CENTA, 2014) em que o diálogo dos 3MP com o PLACTS tem contribuído para a elaboração de um projeto de lei para a revitalização do Arroio Cadena, tema gerador trabalhado pela escola.

Porém, mesmo com alguns desafios encontrados, os resultados foram mais satisfatórios do que insatisfatórios, pois, ao constatar que os educandos apresentaram uma postura de participação, de interesse pelo tema Infraestrutura, possibilitaram que o diálogo problematizador permeasse as aulas e, que estes contribuíssem para que as discussões fossem ricas de informações e visões, é possível perceber que trabalhos, como o que foi desenvolvido nesta dissertação, têm um papel transformador na educação, pois, a partir da utilização dos 3MP como estruturantes de currículos, bem como ferramenta metodológica, educador e educandos encontram-se numa relação horizontal de diálogo e saberes, sendo que o conhecimento apresentado por ambos é fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda, com a utilização dos 3MP, “a participação do estudante e o seu cotidiano assumem um papel de destaque, [...] proporcionando à educação um avanço no que se refere ao ensino tradicional” (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2012, p. 212). Estes autores, ao discorrerem sobre a importância da utilização desta dinâmica, destacam que:

A meta pretendida com os 3MP, tanto como dinâmica de sala de aula, como estruturador que parametriza currículos e programas de ensino, constitui um desafio para docentes, uma vez que se pretende localizar limitações nas compreensões, tanto de alunos, ao se expressarem sobre as situações, como de professores, que as têm como um dos componentes do processo educativo para que, em uma dinâmica que promova a conscientização, se implementem conhecimentos e práticas anteriormente ausentes em processos educativos escolares e em outras práticas socioculturais (Id. *ibid.*, p. 212).

Entende-se que, ao utilizar esta dinâmica, desafios serão enfrentados pelos docentes, visto que estes deverão localizar limitações nas compreensões dos educandos como também de seus colegas, com isso, estes deverão utilizar de conhecimentos e práticas que talvez não tenham sido empregados em processos educativos escolares desenvolvidos anteriormente por estes. É possível concluir, com isso, que os desafios encontrados neste trabalho estão em consonância com as dificuldades presentes com o uso dos 3MP, visto que as práticas desenvolvidas pelas docentes, por vezes, não promoviam a práxis e transformação dos assuntos por elas abordados.

Como resposta ao problema de pesquisa exposto acima, tanto as potencialidades como os desafios resultantes da pesquisa ao utilizarem a dinâmica dos 3MP na estruturação curricular da escola e como ferramenta metodológica em sala de aula tornam-se essenciais para que sejam refletidos os aspectos apontados nestas categorias, potencializando a

disseminação da dinâmica dos 3MP como estruturadora de currículos. Assim, espera-se que com o desenvolvimento deste trabalho, os momentos pedagógicos sejam incorporados em propostas educativas que busquem um viés social e transformador, sendo estes objetivos fundamentais desta dinâmica.

Torna-se válido sinalizar a continuação deste trabalho, procurando construir, de preferência com uma gama maior de professores, não restringindo apenas a área das Ciências – proposta inicial deste trabalho, que por contratempos, impossibilitou a participação de todos os professores da área – o currículo de outras escolas por meio dos 3MP, pois, assim como o Instituto Estadual Luiz Guilherme do Prado Veppo, existem muitas escolas que necessitam de um olhar e atenção sobre os problemas que estas enfrentam, propiciando, com isso, que os educandos façam-se sujeitos ativos nas escolas que estão imersos e o papel do docente não se restrinja apenas em transmitir o conhecimento.

Outro ponto importante em ser sinalizado é que o curso de formação executado no período de 40 h não se torna suficiente para que as posturas e opiniões dos educadores sejam modificadas, pois, para que ocorram rupturas quanto a estas posturas, é necessária uma formação continuada permanente. Porém, mesmo não sendo possível modificar as posturas dos docentes em cursos como o que foi realizado nesta pesquisa, estes tornam-se válidos por apresentarem uma iniciativa na busca de mudanças quanto as questões que tanto são discutidas no âmbito educacional.

Ressalta-se, ainda, que além dos cursos de formação permanente, é necessário que os cursos de formação inicial passem por um processo de reestruturação reavaliando a forma como estão formando seus estudantes, sendo que estes podem estar reproduzindo num futuro próximo, aquilo que seus formadores apresentam como aspectos essenciais para a construção do conhecimento.

Por fim, cabe o seguinte questionamento para reflexão aos formadores em exercício e futuros formadores: quais são as necessidades fundamentais (necessidades estas relacionadas ao “que ensinar”) que precisam ser discutidas em sala de aula e quais são os seus papéis na construção curricular das escolas que estão inseridos? E ainda, é necessário repensar qual é o real papel dos educandos nas escolas: meros espectadores ou atores reais que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem?

A dinâmica dos 3MP como estruturadora de currículos e também como ferramenta metodológica, vinculada a Abordagem Temática, apresenta subsídios para que questões como as que foram lançadas acima sejam plausíveis de respostas concretas, tendo como validade os trabalhos apontados nesta dissertação. Ainda, ao adotar referenciais como os mencionados

neste trabalho, será possível aproximar-se de uma educação pautada no diálogo e na problematização de questões próximas a vida dos educandos, potencializando uma relação mais próxima entre o “mundo da escola” e o “mundo da vida”.

REFERÊNCIAS:

ANGOTTI, J. A. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau.** Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. O Tema Gerador “Infraestrutura” e sua relação com o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). In: Seminário Internacional de Educação em Ciências, 3., 2014. Rio Grande. **Anais eletrônicos...** Rio Grande: FURG, 2014. Disponível em: <http://www.casaleiria.com.br/sintec3/sintec3.htm>

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. Um olhar sobre o Movimento de Reorientação Curricular: a posição dos docentes em relação ao projeto. In: VII Seminário Diálogos com Paulo Freire, **Anais...** Rio Grande/RS, 2013a.

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. Alguns resultados da implementação do tema “Sol, Luz e Vida” durante o estágio supervisionado de Ensino de Física. In: V Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 10., 2013b, Curitiba. **Anais eletrônicos.** Curitiba: UTFPR, 2013. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, L. B.; NIEMEYER, J.; MUENCHEN, C. Os Três Momentos Pedagógicos: algumas considerações sobre os trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). XX SNEF, **Anais eletrônicos.** São Paulo/SP, 2013. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/atas/trabalhos.htm>

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, novembro de 2007a.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto e Educação.** Ijuí - RS, v. 1, n. 1, 2007b, p. 167-188.

CENTA, F. G. **Avanços e desafios alcançados por professores de Ciências de uma escola pública de Santa Maria/RS na estruturação e implementação do tema “Arroio Cadena: cartão postal de Santa Maria?”.** (Qualificação de Mestrado), Santa Maria, PPGEMEF/UFSM, 2014.

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

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições.** Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP, 1991.

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

DELIZOICOV, D. Uma experiência em ensino de ciência na Guiné Bissau Depoimento. **Revista de Ensino de Física**, v. 2, n. 4, dez./1980.

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Cartas à Cristina**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- 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 projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo, Editora: Atlas, 2002.
- GUERRA, M. A. S. O projeto de escola: uma tarefa comunitária, um projeto de viagem compartilhado. In: SACRISTÁN, L. G. (Organizador). **Saberes e Incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre, Penso, 2013, p. 248-280.
- HALMENSCHLAGER, K. **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.
- LINDEMANN, R. H. **Ensino de química nas escolas do campo como proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2010.
- MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru/SP, v. 9, n. 2, 2003, p. 191-211.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGECT, 2010.
- MUENCHEN, C.; AULER, D. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 07, n.3, 2007a, p. 1-17.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: Desafios a serem enfrentados na Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação** (UNESP), v. 13, n. 3, 2007b, p. 421-434.

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

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Online), Belo Horizonte/MG, v. 14, n. 03, set./dez. 2012, p. 199-215.

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

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: un recurso para la investigación en la aula**. Sevilla: Díada, n. 6, 1997. (Coleção Investigación y Enseñanza).

RIO GRANDE DO SUL. Instituto Estadual Luiz Guilherme do Prado Veppo. **Projeto Político Pedagógico**. Santa Maria: 2011.

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

SAMPAIO, M. M. Problemas na elaboração e realização do currículo. **Revista Idéias: currículo, conhecimento e sociedade**. 3 ed., São Paulo, n. 26, 1998.

SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo? In. SÁCRISTAN, J. G. (Organizador). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre. Penso, 2013, p. 17-33.

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.

SÃO PAULO. **Visões de área: Ciências**. Coleção de autores coletivos. Secretaria Municipal de Educação. São Paulo, DOT/SME-SP, 1992.

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.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, set./dez. 2008.

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.

TORRES, J. R. et al. Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte - MG, v. 8, n. 2, 2008.

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.

TRIVIÑOS, A. N. **A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

APÊNDICES

Apêndice A – Programa das atividades do curso de formação dos professores na perspectiva da Abordagem Temática e dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)

A estrutura do cronograma do curso, assim como suas atividades, foi desenvolvida a partir da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Conforme já destacado no projeto, esta dinâmica é composta de três momentos, sendo eles: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Muenchen (2010) destaca que o uso dos momentos pedagógicos não se restringe ao campo metodológico, devendo ser utilizado, entre outras atividades, para a reestruturação curricular de programas, sendo estes conhecidos como: Estudo da Realidade (ER), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Assim, o programa de atividades inicia com a Problematização Inicial, sendo composta de 3 encontros nos quais serão realizadas leituras, questionários, apresentações e discussões sobre os assuntos abordados. Esse momento é destinado para que os professores possam expor suas opiniões e dúvidas e, a partir disso, o coletivo reflita sobre as questões discutidas.

Abaixo, encontra-se o cronograma deste primeiro momento pedagógico, composto de três encontros:

- Problematização Inicial

• 1º Encontro

Neste encontro, primeiramente foi apresentada a proposta do projeto e do curso de formação e quais eram os objetivos, além de expor, a importância dos professores no processo de ensino/aprendizagem, mostrando que seu papel é fundamental e único.

Posteriormente, foi entregue um questionário para que os professores respondessem, com o objetivo de conhecer o que estes docentes pensavam em relação ao ensino, ao trabalho coletivo, interdisciplinaridade, quais eram as dificuldades encontradas na carreira do magistério, suas angústias e seus desejos de mudanças. Ou seja, realizou-se uma problematização para que, a partir das informações coletadas, fosse possível iniciar as leituras e discussões possibilitando a participação de todos.

Em seguida, foram realizadas leituras dinâmicas de trechos de livros e discussões das mesmas. As leituras foram:

Leituras	<ul style="list-style-type: none"> • Aluno: sujeito do conhecimento (DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011, p. 115-154). • A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem (THIESEN, J. S. Revista Brasileira de Educação, vol. 13, n.39, Rio de Janeiro, Set/Dez. 2008).
----------	---

- 2º Encontro

Este encontro destinou-se novamente as leituras e discussões. Num segundo momento, foi apresentada ao grupo a dinâmica dos 3MP como estruturadora de currículos.

Leituras	<ul style="list-style-type: none"> • Como pode o professor transformar-se num educador libertador? De que modo a educação se relaciona com a mudança social? (FREIRE, P.; SHOR, I. Medo e Ousadia: O cotidiano do professor. 13 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011, p. 35-90). • Recortes do livro Pedagogia da Autonomia (FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 4. ed. São Paulo: Paz e terra, 1996).
----------	---

- 3º Encontro

Neste encontro, realizou-se um olhar sobre os Cadernos de Formação. Foram observadas e discutidas como as escolas desenvolveram os projetos para a reorientação curricular do projeto Inter. Torna-se válido o estudo destes cadernos, pois, os mesmos se aproximam da proposta do projeto.

Leituras	<ul style="list-style-type: none"> • Cadernos de Formação (SÃO PAULO. Cadernos de Formação 01, 02 e 03. Série Ação Pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. SecretariaMunicipal de Educação. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990).
----------	---

- Organização do Conhecimento

Do 4º ao 6º encontro, os encontros remeteram-se ao segundo momento pedagógico, ou seja, a Organização do Conhecimento (OC). Nestes, os trabalhos desenvolvidos tiveram por

base as leituras e discussões do primeiro momento pedagógico para a construção do material que faria parte do dossiê. Neste material estavam incorporadas as entrevistas com a comunidade local e comunidade escolar. Abaixo, são apresentados os encontros e as respectivas atividades desenvolvidas nos mesmos:

- 4º Encontro

Este encontro destinou-se à análise de documentos, projetos e propostas da escola. O objetivo desse encontro foi conhecer, de forma mais intensa, a estrutura, desejos e necessidades da mesma.

- 5º Encontro

Neste encontro, a partir do que havia sido discutido no encontro anterior, elaboraram-se pelo coletivo de professores, as entrevistas que foram direcionadas aos sujeitos envolvidos no processo (moradores, comerciantes, pais, educandos, equipe diretiva, funcionários da escola, professores e posto de saúde).

- 6º Encontro

No 6º encontro ocorreu à saída de campo para a implementação dos materiais que foram elaborados. Nesse encontro, todos os professores, juntamente com a responsável pelo projeto, estiveram inseridos na localidade investigada.

- Aplicação do Conhecimento

Por fim, nos últimos 8 encontros foi aplicado o terceiro momento pedagógico, no qual remeteu-se a incorporar o conhecimento que foi construído e adquirido durante os momentos anteriores. Dessa forma, a partir de caminhada do coletivo, foram coletadas e analisadas as falas significativas dos sujeitos.

- 7º Encontro

Neste encontro, o coletivo de grupo codificou as informações coletadas.

- 8º Encontro

No 8º encontro ocorreu a descodificação das informações, resultando deste processo algumas situações significativas, tais como: drogas, segurança, transporte, saúde, rede de esgoto, lixo. Após novas discussões com base no estudo da realidade, o coletivo de professores chegou ao tema a ser trabalhado, sendo este Infraestrutura.

- 9º, 10º, 11º, 12º, 13º 14º Encontros

Os últimos seis encontros destinaram-se a construção dos planejamentos interdisciplinares das aulas que foram implementadas posteriormente. Estes planejamentos foram desenvolvidos a partir da dinâmica dos 3MP e foram implementados no primeiro semestre letivo de 2014.

Como as aulas eram desenvolvidas de forma coletiva entre as docentes de física e matemática, durante os planejamentos, os conteúdos para a compreensão do tema não foram separados por disciplinas, sendo possível de se observar nos planejamentos. Ocorreu nestes planejamentos, uma mescla entre os conteúdos necessários destas disciplinas para a compreensão do tema.

No 9º encontro ocorreram algumas discussões de como seria explorado o tema Infraestrutura bem como seus subtemas. Ainda, o coletivo refletiu quais os conteúdos que seriam trabalhados para a compreensão do tema.

No 10º encontro iniciou o esboço de cada aula, em que se discutiu como seriam trabalhados os conteúdos selecionados, quais seriam as possíveis problematizações a serem feitas, quais atividades seriam desenvolvidas com os alunos e qual o tipo de recurso que seria utilizado nas mesmas.

Por fim, nos quatro últimos encontros, ocorreu o desenvolvimento detalhado de cada aula, sendo desenvolvidas as problematizações iniciais, os materiais necessários para a organização do conhecimento (textos, vídeos, simulações) bem como, as atividades para serem incorporadas na aplicação do conhecimento.

Apêndice B – Questionário inicial aos docentes

Idade:

Qual seu curso de formação:

Qual o ano de conclusão de curso:

Em que instituição de ensino você se formou:

Realizou algum curso de especialização, mestrado ou doutorado? Sim () Não (). Caso tenha realizado, qual(is):

Há quanto tempo leciona?

1. Nesta escola você trabalha há quanto tempo?
2. Você trabalha em mais alguma escola além desta? Se sim, quantas?
3. Para quantas turmas você leciona atualmente na escola? E qual(is) série(s)?
4. Você ministra atualmente apenas a sua disciplina de formação? Se não, que disciplinas são ministradas por você e quais os motivos que o levaram a reger outras matérias?
5. Qual sua carga horária semanal? Quantos turnos você leciona?
6. O que você entende por interdisciplinaridade?
7. Qual seu posicionamento em relação à perspectiva de ensino a partir de temas?
8. Para você, quais as principais dificuldades encontradas na profissão docente?
9. Como você vê a educação em nossas escolas? É preciso mudança?
10. Se sim, qual o papel do professor para que estas ocorram?
11. Você conhece a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos? Se sim, qual sua opinião sobre ela?
12. Quais suas expectativas pelo curso?

Apêndice C – Planejamento das aulas

PLANEJAMENTOS TURNO DA TARDE

Tema: Infraestrutura

Objetivo específico:

- Problematizar a estrutura da rede de água da cidade para maior compreensão de seu funcionamento, possibilitando com isso o conhecimento da origem, finalidade e destino da água consumida em nossas casas;
- Discutir os conceitos de vasos comunicantes, unidades de medidas, vazão e equação de Bernoulli.

Aula 1

Planejamento da aula 1

Problematização Inicial

- 1) Para você, de onde vem a água que consumimos? E, para onde vai?
- 2) Para você, como os pedreiros fazem para nivelar dois pontos nas construções? Explique.
- 3) Você já deve ter visto como os pedreiros nivelam o chão ou verificam se os tijolos ou azulejos estão sendo colocados mantendo o nível sempre horizontal. Baseado nisso, como você faria a instalação de duas torneiras, a mesma altura, partindo da caixa d'água para que tenhamos dois pontos de captação, ambas na mesma altura?

Organização do Conhecimento

Objetivo: Avaliar como é realizado o abastecimento de água nas casas.

Conteúdo: Vasos Comunicantes

Texto 1:

Texto 1: Tratamento de Água

Do total da água existente no planeta, 97,5% corresponde à água salgada e o restante (2,5%) à água doce. Destes, 68,9% estão nas calotas polares, 29,9% nos reservatórios subterrâneos, e apenas 1,2% disponíveis como águas superficiais.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 63,9% dos 5.507 municípios brasileiros têm abastecimento de água por meio de rede de distribuição. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a falta de saneamento resulte em uma morte infantil a cada 20 segundos.

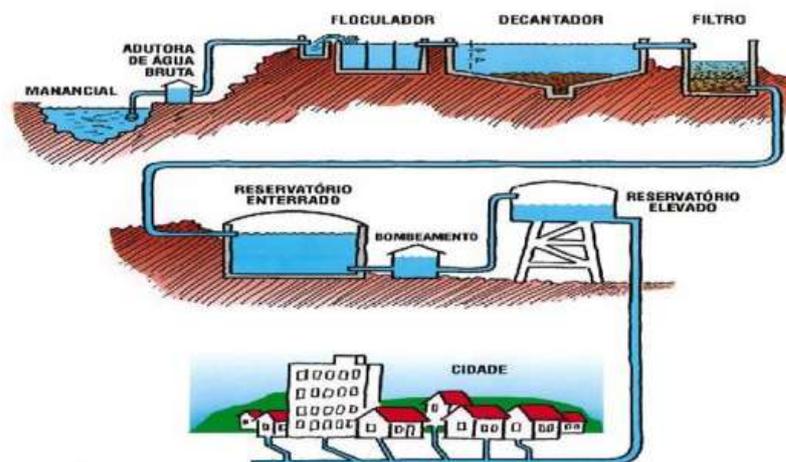
A CORSAN, preocupada com estes dados, leva água tratada para 98% da população das cidades abastecidas pela Companhia.

A água, embora indispensável ao organismo humano, pode conter substâncias (elementos químicos e micro-organismos) que devem ser eliminados ou reduzidos a concentrações que não sejam prejudiciais à saúde. As Estações de Tratamento de Água (ETAs) foram criadas para remover os riscos presentes nas águas das fontes de abastecimento por meio de uma combinação de processos e de operações de tratamento.

O tratamento da água superficial consiste nas seguintes etapas:

- Captação: retirada de água bruta do manancial;
- Adução: caminho percorrido pela água bruta até a Estação de Tratamento de Água;
- Mistura rápida: adição de um coagulante para remoção das impurezas;
- Floculação: onde ocorre a aglutinação das impurezas;
- Decantação: etapa seguinte, em que os flocos sedimentam no fundo de um tanque;
- Filtração: retenção dos flocos menores em camadas filtrantes;
- Desinfecção: adição de cloro para eliminação de micro-organismos patogênicos;
- Fluoretação: adição de compostos de flúor para prevenção de cárie dentária;
- Bombeamento para as redes e reservatórios de distribuição.

A CORSAN mantém todo o volume de água tratada dentro dos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde através do controle de qualidade realizado nas ETAs e Poços ou Fontes através de 341 Laboratórios físico-químicos e 171 Laboratórios bacteriológicos. Além disso, a Companhia ainda conta com um Laboratório Central o qual complementa a execução das análises exigidas pela Legislação Federal. Esse Laboratório é acreditado pelo INMETRO segundo os critérios da ISO 17025, que garante sua competência técnica. Nas localidades atendidas por poços e fontes, geralmente a água subterrânea necessita apenas das etapas de desinfecção e fluoretação para torná-la potável.



Texto extraído de: <http://www.corsan.com.br/node/50>

Observação: Hoje, a Corsan leva água de qualidade para 270 mil pessoas em Santa Maria e garante o tratamento de esgoto para outras 130 mil. Ao todo, são 850 km de redes de água, mais 68 km de adutoras de água bruta e 350 km de tubulações de esgoto. (Dados extraídos do folder informativo da Corsan distribuído à comunidade em 18/03/14).

7.4 Aplicações da equação fundamental

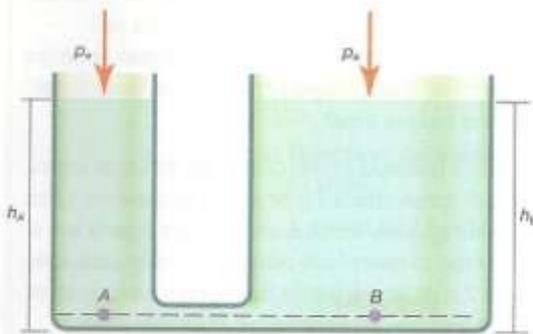


Fig. 7-25: Neste sistema de vasos comunicantes, a pressão no ponto A é igual à pressão no ponto B.

Como exemplos do emprego da equação $p = p_a + \rho gh$, apresentaremos, nesta seção, o estudo dos vasos comunicantes e o princípio de Pascal.

Vasos comunicantes

Consideremos dois recipientes, que não precisam ser do mesmo tamanho nem possuir a mesma forma, cujas bases estão ligadas por meio de um tubo (fig. 7-25).

Dizemos que os recipientes são vasos comunicantes. Coloquemos um líquido qualquer nesses vasos e esperemos que seja atingida a situação de equilíbrio. Os pontos A e B (fig. 7-25), situados em um mesmo nível horizontal, devem estar submetidos a pressões iguais, pois, do contrário, o líquido não estaria em equilíbrio.

Sendo ρ a densidade do líquido, podemos escrever:

$$\text{para o ponto A: } p_A = p_a + \rho gh_A$$

$$\text{para o ponto B: } p_B = p_a + \rho gh_B$$

Como $p_A = p_B$, concluímos que $h_A = h_B$, isto é, em vasos comunicantes, um dado líquido atinge alturas iguais em ambos os recipientes.

Essa conclusão é válida mesmo que tenhamos vários recipientes que se comunicam, independentemente de suas formas ou tamanhos, conforme você pode verificar experimentalmente (fig. 7-26).

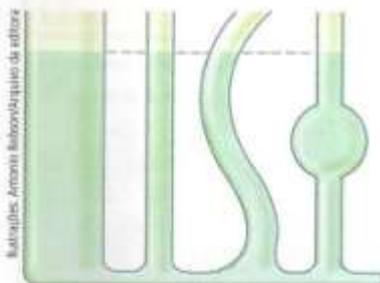


Fig. 7-26: O líquido atinge a mesma altura nos diversos recipientes que se comunicam.



Fig. 7-27: Os pedreiros usam uma mangueira com água para nivelar os azulejos nas paredes.

Aplicações dos vasos comunicantes

O fato de um líquido tender a se nivelar em vasos comunicantes tem algumas aplicações interessantes. Os pedreiros, para nivelar dois pontos, em uma obra, costumam usar uma mangueira transparente, cheia de água. Ajustando o nível da água em um dos ramos da mangueira a um ponto de uma parede, eles podem, com o outro ramo, determinar pontos de outras paredes, que estarão neste mesmo nível (fig. 7-27).

É também por causa desta propriedade dos vasos comunicantes que a caixa-d'água de sua casa recebe água do reservatório da cidade, sem necessidade de uma bomba elevatória. Naturalmente, a caixa de sua casa não pode estar em um nível mais alto do que o reservatório da cidade (fig. 7-28).

O fato de a água jorrar da terra quando um poço artesiano é cavado também se deve à mesma propriedade. Nesse caso, o lençol subterrâneo, de onde provém a água, apresenta uma configuração semelhante à da fig. 7-29, em que uma parte do lençol está em um nível superior ao do local onde o poço foi cavado.

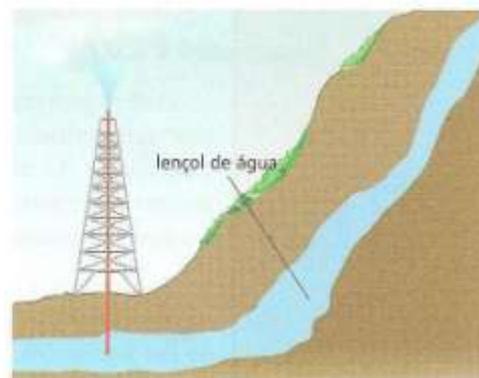
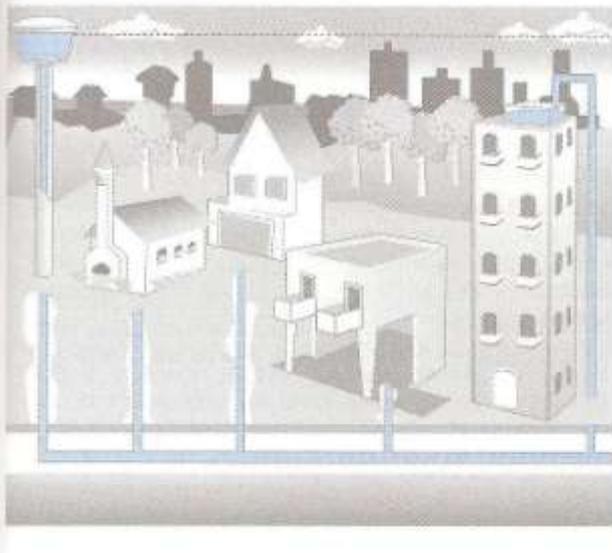


Fig. 7-29: Em um lençol de água como o da figura, a água jorra do poço artesiano sem que haja necessidade do emprego de bombas.

Fig. 7-28: Como o reservatório de água de uma cidade está sempre a uma altura superior ao nível da caixa-d'água de uma residência, esta pode ser abastecida sem necessidade de bomba elevatória.

Aula 2

Planejamento da aula 2

Continuação da Organização do Conhecimento

Discussões sobre os textos.

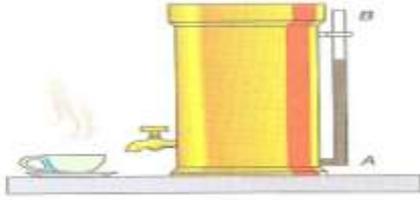
Aplicação do Conhecimento

Rediscussão das problematizações iniciais.

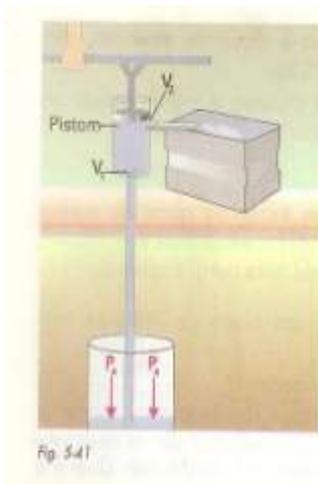
Exercício do livro da Beatriz Alvarenga, p. 251 nº 25, 26;

Além das questões 27 e 28 do volume único dos mesmos autores, página 191:

25. Certas máquinas de fazer café possuem um tubo externo, transparente, ligado ao corpo da máquina (tubo AB representado na figura deste exercício). Explique por que é possível saber qual é o nível do café no interior da máquina, simplesmente observando o tubo AB.



26. Suponha que, em uma construção, os pedreiros emendam duas mangueiras, de diâmetros diferentes, para nivelar os azulejos em duas paredes distantes. O fato de as mangueiras terem diâmetros diferentes prejudicou o nivelamento?



27. O esquema de um tipo de bomba simples, usada para tirar água do fundo de um poço (cisterna), é mostrado na figura 5-41. V_1 é uma válvula que se abre para cima e V_2 , que se abre para a direita (para fora).

- Quando o pistão é puxado para cima, V_1 está aberta ou fechada? E V_2 ? Explique.
- O que faz com que a água suba no tubo até o cilindro?
- Quando o pistão é empurrado para baixo, a válvula V_1 está aberta ou fechada? E V_2 ?

28. Qual é a máxima profundidade de um poço (em uma cidade ao nível do mar) do qual a água pode ser elevada usando-se uma bomba do tipo analisado no exercício anterior?

Aula 3

Planejamento da aula 3

Organização do Conhecimento

Analisar como é realizado o abastecimento de água nas casas.

Atividade 1: Mangueira de nível (vasos comunicantes). Baseada na atividade: <http://pequenoscientistassanjoanenses.wordpress.com/2013/05/21/vasos-comunicantes/>

A turma se reunirá em pequenos grupos para usar mangueiras de nível em diferentes pontos da escola: banheiros e laboratório de ciências. Devendo, ao utilizar a mangueira de nível, observar como se comporta a água no seu interior e anotar o que observou.

Aula 4

Planejamento da aula 4

Aplicação do Conhecimento

- Esta aula tem como objetivo, retomar os conceitos trabalhados com a atividade realizada na aula anterior – mangueira de nível.

Aula 5

Planejamento da aula 5

Problematização Inicial

Representação da rede de distribuição de água.

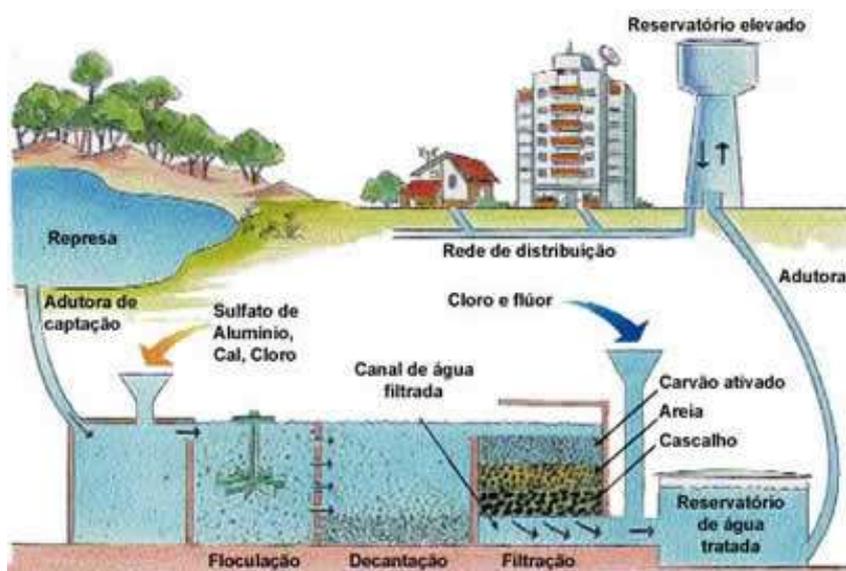


Imagem retirada de: <http://www.sq.com.br/conteudos/ef/agua/p8.php>

- 1) Como ocorre o abastecimento nas caixas d'água nas residências?
- 2) Em que lugares, normalmente, são encontradas as caixas d'água? Por quê?

Organização do Conhecimento

Conteúdos: Equação de Bernoulli e vazão

Texto 1: livro Física Conceitual – Paul Hewitt

7.10 O princípio de Bernoulli

Considere um fluxo contínuo, de líquido ou gás, através de uma tubulação: o volume de fluido que

atravessa qualquer seção transversal da tubulação, durante um dado intervalo de tempo, é o mesmo que atravessa qualquer outra seção da tubulação durante o mesmo tempo – inclusive se ela se estreitar ou se alargar ao longo do caminho. Para um fluxo contínuo, o fluido acelera ao passar de uma parte larga para outra mais estreita do cano. Isso é evidente quando um rio largo e lento passa a fluir mais rápido ao entrar em um desfiladeiro estreito ou em uma mangueira de jardim, em que o jato de água torna-se mais rápido quando você aperta a ponta dela e a torna mais estreita.

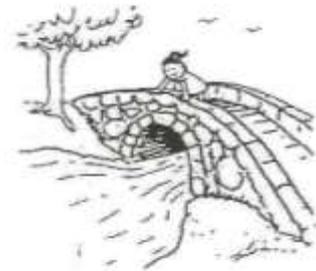


FIGURA 7.38

Como o fluxo é contínuo, a água acelera ao passar através de partes estreitas e/ou rasas do rio.

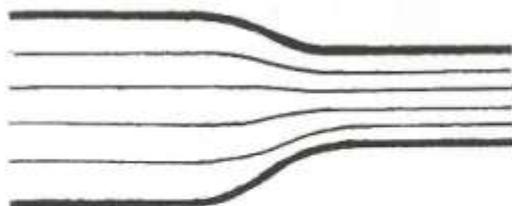


FIGURA 7.37

A água acelera ao fluir dentro de um tubo estreito. Linhas de corrente mais próximas indicam um aumento da rapidez e uma diminuição da pressão interna.

Em escoamento estacionário, o movimento de um fluido segue *linhas de corrente* imaginárias, representadas por linhas finas na Figura 7.36 e em outras figuras que seguem. As linhas de corrente são trajetórias suaves descritas por pequenas partes do fluido. As linhas são mais próximas em regiões mais estreitas, onde a rapidez de escoamento é maior. (Linhas de corrente são visíveis quando fumaça ou outros fluidos visíveis atravessam aberturas igualmente espaçadas em um túnel de vento.)

psc

Uma vez que o volume de água que flui através de um cano com diferentes áreas de seção transversal A mantém-se constante, a rapidez v do fluxo será alta onde a área for pequena, e baixa onde a área for grande. Isso é estabelecido pela equação da continuidade:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

O produto $A_1 v_1$, no ponto 1, é igual ao produto $A_2 v_2$, no ponto 2.



Daniel Bernoulli, um cientista suíço do século XVIII, estudou o movimento dos fluidos em tubos. Sua descoberta, agora conhecida como princípio de Bernoulli, pode ser enunciada como:

Onde a velocidade de um fluido aumentar, a pressão interna do mesmo diminuirá.

Onde as linhas de corrente de um fluido se tornarem mais próximas, a velocidade do fluido será maior e a pressão em seu interior será menor. Variações da pressão interna são evidentes quando a água contém bolhas de ar. O volume de uma bolha dessas depende da pressão exercida pela água que a circunda. Onde a água adquire velocidade, a pressão diminui e as bolhas tornam-se maiores. Onde a água desacelera, a pressão aumenta e as bolhas tornam-se menores.

O princípio de Bernoulli é uma consequência da conservação de energia, embora, surpreendentemente, ele tenha sido desenvolvido antes do conceito de energia ser for-

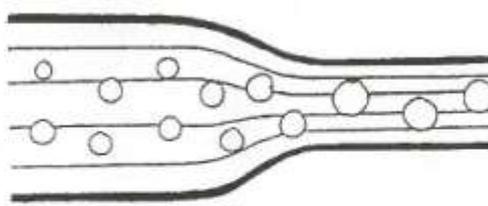


FIGURA 7.38

A pressão interna é maior na água que se move mais lentamente, na parte larga do tubo, como é evidenciado pelas bolhas de ar comprimidas. As bolhas são grandes na parte mais estreita do tubo porque aí a pressão interna é menor.

malizado³. A abordagem completa do movimento de um fluido através de métodos de energia é muito complicada. Em termos simples, maior rapidez e maior energia cinética significam menor pressão, e maior pressão significa menor rapidez e menor energia cinética.

O princípio de Bernoulli aplica-se a um fluxo suave e estacionário (denominado *fluxo laminar*) de um fluido cuja densidade é constante. Para valores de rapidez superiores a um determinado valor crítico, entretanto, o fluxo pode tornar-se caótico (denominado *fluxo turbulento*) e passar a descrever trajetórias variáveis e encaracoladas, denominadas *vórtices* ou *redemoinhos*. Isso exerce atrito sobre o fluido e dissipa parte de sua energia. Neste caso, a equação de Bernoulli não se aplica tão bem.

psc Tanto em líquidos quanto em gases, o atrito entre camadas que deslizam umas sobre as outras é chamado de viscosidade, e é uma propriedade de todos os fluidos.

A diminuição da pressão do fluido com o aumento da rapidez, à primeira vista, pode parecer surpreendente, especialmente se você confundir a pressão *dentro* do fluido, ou pressão interna, com a pressão exercida pelo fluido sobre qualquer coisa que interfira em seu caminho. A pressão interna em um fluxo de água e a pressão externa que ele pode exercer sobre algo que encontre em seu caminho são duas pressões diferentes. Quando o momentum da água em movimento, ou de qualquer outra coisa, é reduzido subitamente, o impulso exercido é relativamente enorme. Um exemplo disso são os jatos de água de alta velocidade usados para cortar o aço em certas oficinas especializadas. A água possui uma pressão interna muito pequena, mas a pressão que o jato dela exerce sobre o aço que se interpõe em seu caminho é enorme.

³ Em forma matemática: $1/2 \rho v^2 + \rho gy + p = \text{constante}$ (ao longo de uma linha de corrente); onde m é a massa de um pequeno volume V , v representa sua rapidez, g a aceleração da gravidade, y sua elevação vertical e p a sua pressão interna. Expressando a massa m em termos da densidade ρ (kg/m^3), igual a m/V , e dividindo cada um dos termos por V , a equação de Bernoulli torna-se $1/2 \rho v^2 + \rho gy + p = \text{constante}$. Com isso, todos os três termos do lado esquerdo possuem unidades de pressão. Se y não variar, um aumento de v significará uma diminuição de p , e vice-versa. Note que, quando v é zero, a equação de Bernoulli se reduz a $\Delta p = -\rho g \Delta y$ (peso específico \times profundidade).



Do Capítulo 5, recorde-se que uma grande variação de momento está associada com um grande impulso comunicado. Logo, quando a água de uma mangueira de bombeiro o atinge, o impulso poderá ser capaz de retirar seus pés do chão. Curiosamente, a pressão dentro da água é relativamente pequena!

Aplicações do princípio de Bernoulli

Mantenha uma folha de papel em frente a sua boca, como mostrado na Figura 7.39. Quando você sopra sobre a superfície superior da folha, o papel se eleva. Isso ocorre porque a pressão interna do ar que se move na parte superior do papel é menor do que a pressão atmosférica abaixo dele.

Qualquer pessoa que já tenha andado em um carro conversível, com a cabina fechada, percebeu que a parte superior da lona estufa enquanto o carro está se movendo. Isto é, novamente, uma consequência do princípio de Bernoulli. A pressão do lado de fora é menor sobre a parte superior da lona, onde o ar está se movendo, do que a pressão atmosférica estática do lado de dentro. O resultado é uma força resultante exercida sobre o tecido da capota de baixo para cima.

Considere o vento soprando acima de um telhado inclinado. O vento é acelerado ao passar por cima da cumeeira do telhado, como indica o amontoamento das linhas de corrente nesta região. A pressão ao longo das linhas de corrente é reduzida onde elas se aproximam umas das outras. A pressão mais elevada no interior do telhado pode erguê-lo e despregá-lo da casa. Durante uma forte tempestade, a diferença entre as pressões interior e exterior à casa de fato não precisa ser muito grande. Uma pequena diferença de pressão sobre uma grande área pode resultar numa força formidável sobre o telhado.

Se, no exemplo anterior, considerarmos o telhado soprado pelo vento como análogo à asa de um aeroplano, poderemos compreender melhor a origem da força de sustentação que mantém voando um avião pesado. Em ambos os casos, uma maior pressão do lado de baixo do telhado ou da asa a empurra para a região mais alta, onde a pressão é menor. As asas são construídas com uma variedade de formatos. O que todas possuem em comum é o fato de que o ar é forçado a



FIGURA 7.39

O papel se eleva quando Tim sopra ar sobre a superfície superior do papel.

FIGURA 7.40

A pressão do ar acima do telhado é menor do que a pressão do ar abaixo do mesmo.

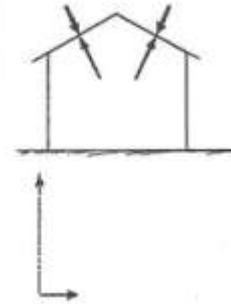


FIGURA 7.41

O vetor vertical representa a força resultante orientada para cima (sustentação), que decorre da pressão maior do ar abaixo da asa do que acima dela. O vetor horizontal representa a força de arrasto do ar.

fluir mais rápido acima da superfície da asa do que abaixo dela. Isso é conseguido principalmente pela inclinação da asa em relação à horizontal, segundo um ângulo denominado *ângulo de ataque*. Dessa maneira, o ar flui mais rápido acima da superfície superior da asa pela mesma razão pela qual ele flui mais rápido no estreitamento de um tubo ou em qualquer outra região estreitada. Com frequência, mas nem sempre, a diferença entre os diferentes valores da rapidez de fluxo do ar acima e abaixo de uma asa é reforçada pela diferença nas curvaturas das superfícies superior e inferior da asa (a *curva do aerofólio*). O resultado, então, é que as linhas de corrente tornam-se ainda mais próximas entre si ao longo da superfície superior da asa do que na superfície inferior. Quando a diferença média de pressão na asa é multiplicada por sua área superficial, temos uma força resultante exercida de baixo para cima – a sustentação. A força de sustentação é maior quando existe uma asa de grande área e quando o avião está voando rápido. Aviões planadores possuem uma asa com área muito grande em relação ao seu próprio tamanho de modo que não precisam voar muito rápido para obter sustentação suficiente. Em outro exemplo, aviões de combate, projetados para voar em altas velocidades, possuem a área da asa muito pequena em relação ao seu peso. Conseqüentemente, eles devem decolar e aterrissar com altos valores de rapidez.

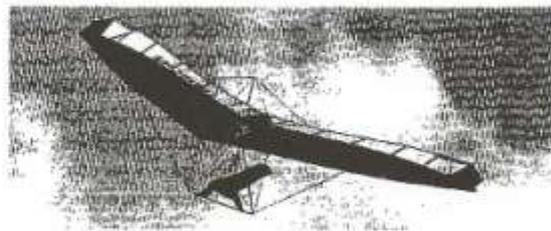
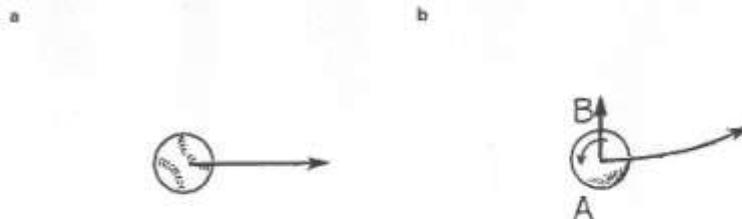


FIGURA 7.42

Onde a pressão do ar é maior – na parte de cima ou na parte de baixo da superfície desta asa-delta?

FIGURA 7.43

(a) As linhas de corrente são idênticas em ambos os lados de uma bola de beisebol sem rotação. (b) Uma bola em rotação produz um amontoamento das linhas de corrente. A decorrente "sustentação" (seta vermelha) faz com que a bola se curve como mostrado pela seta azul.



Movimento do ar em relação à bola

Todos sabemos que um arremessador de beisebol pode atrair uma bola de maneira que sua trajetória se curve quando a bola se aproxima da base principal. Analogamente, um tenista pode rebater a bola de modo que sua trajetória se curve de maneira parecida. Ao redor da bola, uma fina camada de ar é arrastada junto com ela, girando junto por causa do atrito, que é aumentado pelas costuras existentes na bola de beisebol ou pelo feltro da bola de tênis. A camada móvel de ar produz um amontoamento das linhas de corrente em um lado da bola. Note que, na Figura 7.43b, para o sentido de rotação mostrado, as linhas de corrente estão mais amontoadas em B do que em A. A pressão do ar é maior em A, e a trajetória descrita pela bola se curvará como mostrado.

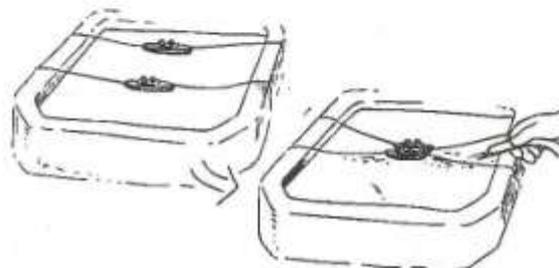
Descobertas recentes revelam que muitos insetos conseguem melhorar a sustentação realizando movimentos semelhantes aos de uma bola de beisebol que se curva devido ao efeito aerodinâmico. Curiosamente, a maior parte dos insetos não bate suas asas para cima e para baixo, e sim para a frente e para trás, com uma determinada inclinação a fim de que o ângulo de ataque adequado seja obtido. Entre as batidas, as asas executam movimentos semicirculares para gerar sustentação.

Uma bomba de aerossol comum, como a de um pulverizador de perfume, utiliza-se do princípio de Bernoulli. Quando o bulbo é apertado, o ar é expelido com grande rapidez transversal pela extremidade aberta de um tubo que mergulha no perfume. Isso reduz a pressão no tubo, enquanto a pressão atmosférica exercida sobre o líquido abaixo o empurra para cima através do tubo até que ele seja levado pela corrente de ar assim produzida.

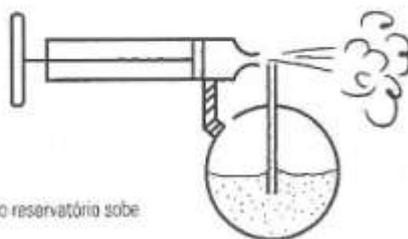
O princípio de Bernoulli explica por que caminhões que passam próximos um do outro em uma auto-estrada

são puxados, um em direção ao outro, e por que navios que navegam próximos e paralelamente correm risco de colidirem lateralmente. Entre os dois navios, a água se desloca mais rapidamente do que a água que passa do outro lado de cada navio. As linhas de corrente estão mais próximas umas das outras na região entre os navios do que do lado de fora, de modo que a pressão da água exercida sobre os cascos é reduzida na região situada entre os barcos. A menos que os lemes dos navios sejam usados para compensar este efeito, a pressão maior no lado oposto de cada barco os fará se aproximarem. A Figura 7.45 mostra como realizar uma demonstração disso na pia da cozinha ou do banheiro.

O princípio de Bernoulli desempenha um pequeno papel também quando a cortina do boxe de seu chuveiro se inclina em sua direção quando o jato d'água está fluindo com grande velocidade. A pressão no interior do boxe

**FIGURA 7.45**

Tente fazer isso em sua pia. Amarre firmemente um par de barcos de brinquedo lado a lado numa pia. Depois direcione uma corrente de água por entre eles. Os barcos se atrairão e colidirão. Por quê?

**FIGURA 7.44**

Por que o líquido do reservatório sobe pelo tubo?

**FIGURA 7.46**

Por que você não consegue soprar o cartão dobrado para fora da mesa quando sopra através do arco formado pelo cartão?

Aula 6

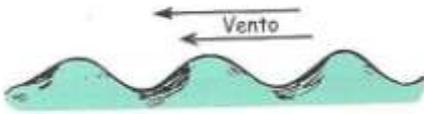
Continuação da Organização do Conhecimento

Simulação: Pressão do fluido e fluxo

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fluid-pressure-and-flow

Aplicação do Conhecimento

- Rediscussão das problematizações iniciais.
- Em um dia ventoso, as ondas de um lago ou do oceano são mais altas do que o normal. Como o princípio de Bernoulli contribui para o aumento da altura das ondas, neste caso?



- Exercício p. 84 livro Young e Freedman (pressão da água em uma casa)

Pressão da água em uma casa A água entra em uma casa através de um tubo com diâmetro interno de 2,0 cm com uma pressão absoluta igual a $4,0 \times 10^5$ Pa (cerca de 4 atm). Um tubo com diâmetro interno de 1,0 cm se liga ao banheiro do segundo andar a 5,0 m de altura (Figura 14.23). Sabendo que no tubo de entrada a velocidade é igual a 1,5 m/s, ache a velocidade do escoamento, a pressão e a vazão volumétrica no banheiro.

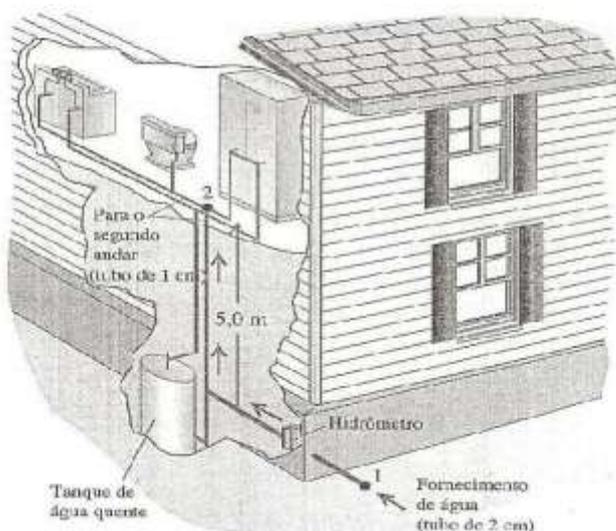


FIGURA 14.23 Qual é a pressão da água no banheiro do segundo andar desta casa?

- Pesquisar como ocorre a sustentação da asa do avião e aerofólios dos carros, e posteriormente construir uma apresentação sobre seu funcionamento utilizando os conhecimentos estudados.

PLANEJAMENTOS TURNO MANHÃ¹⁵

Planejamento Prado Veppo 2014

Tema: Infraestrutura

Objetivo específico:

- Problematizar a estrutura de rede de água da cidade para maior compreensão de seu funcionamento, possibilitando com isso o conhecimento da origem, finalidade e destino da água consumida em nossas casas;
- Discutir os conceitos de vasos comunicantes, unidades de medidas, vazão e equação de Bernoulli.

Aula 1

Problematização Inicial

- 4) Para você, de onde vem a água que consumimos? E, para onde vai?
- 5) Para você, como os pedreiros fazem para nivelar dois pontos nas construções? Explique.
- 6) Você já deve ter visto como os pedreiros nivelam o chão ou verificam se os tijolos ou azulejos estão sendo colocados mantendo o nível sempre horizontal. Baseado nisso, como você faria a instalação de duas torneiras, a mesma altura, partindo da caixa d'água para que tenhamos dois pontos de captação, ambas na mesma altura?

Aula 2

Organização do Conhecimento

Conteúdo: Vasos Comunicantes (apresentação slides)

Texto 1: Tratamento da Água

Do total da água existente no planeta, 97,5% corresponde à água salgada e o restante (2,5%) à água doce. Destes, 68,9% estão nas calotas polares, 29,9% nos reservatórios subterrâneos, e apenas 1,2% disponíveis como águas superficiais.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 63,9% dos 5.507 municípios brasileiros têm abastecimento de água por meio de rede de distribuição. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a falta de saneamento resulte em uma morte infantil a cada 20 segundos.

A CORSAN, preocupada com estes dados, leva água tratada para **98%** da população das cidades abastecidas pela Companhia.

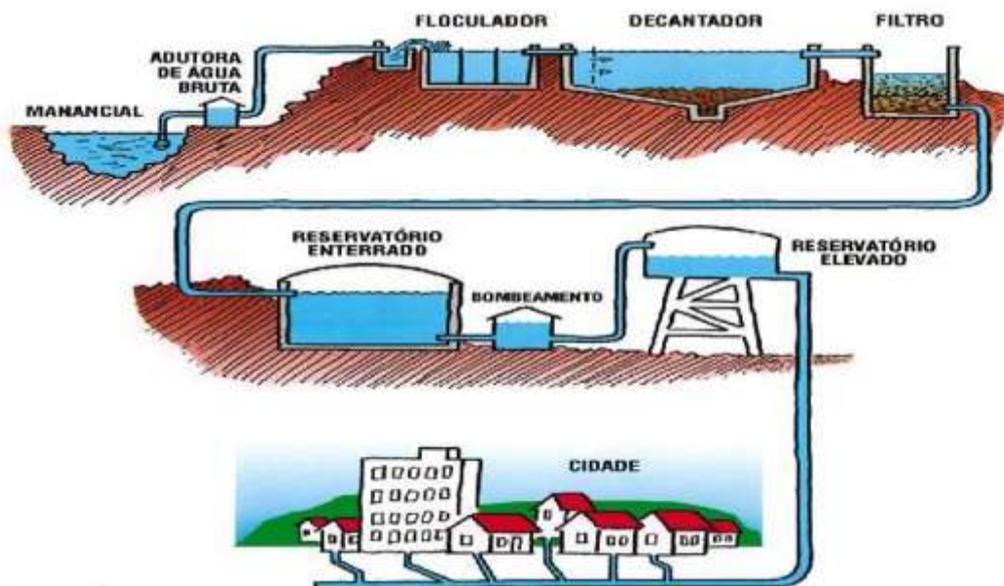
¹⁵ Nestes planejamentos, é possível perceber que as aulas de física e matemática não se encontram separadas, isso porque, como as professoras de física e matemática trabalhavam juntas em sala de aula, os planejamentos das aulas foram desenvolvidos de forma conjunta, não ocorrendo assim uma separação entre as disciplinas. Aspecto em consonância com o trabalho já realizado pela escola.

A água, embora indispensável ao organismo humano, pode conter substâncias (elementos químicos e micro-organismos) que devem ser eliminados ou reduzidos a concentrações que não sejam prejudiciais à saúde. As Estações de Tratamento de Água (ETAs) foram criadas para remover os riscos presentes nas águas das fontes de abastecimento por meio de uma combinação de processos e de operações de tratamento.

O tratamento da água superficial consiste nas seguintes etapas:

- **Captação:** retirada de água bruta do manancial;
- **Adução:** caminho percorrido pela água bruta até a Estação de Tratamento de Água;
- **Mistura rápida:** adição de um coagulante para remoção das impurezas;
- **Floculação:** onde ocorre a aglutinação das impurezas;
- **Decantação:** etapa seguinte, em que os flocos sedimentam no fundo de um tanque;
- **Filtração:** retenção dos flocos menores em camadas filtrantes;
- **Desinfecção:** adição de cloro para eliminação de micro-organismos patogênicos;
- **Fluoretação:** adição de compostos de flúor para prevenção de cárie dentária;
- **Bombeamento:** para as redes e reservatórios de distribuição.

A CORSAN mantém todo o volume de água tratada dentro dos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde através do controle de qualidade realizado nas ETAs e Poços ou Fontes através de 341 Laboratórios físico-químicos e 171 Laboratórios bacteriológicos. Além disso, a Companhia ainda conta com um Laboratório Central o qual complementa a execução das análises exigidas pela Legislação Federal. Esse Laboratório é acreditado pelo INMETRO segundo os critérios da ISO 17025, que garante sua competência técnica. Nas localidades atendidas por **poços e fontes**, geralmente a água subterrânea necessita apenas das etapas de desinfecção e fluoretação para torná-la potável.



Texto extraído de: <http://www.corsan.com.br/node/50>

Observação: Hoje, a Corsan leva água de qualidade para 270 mil pessoas em Santa Maria e garante o tratamento de esgoto para outras 130 mil. Ao todo, são 850 km de redes de água, mais 68 km de adutoras de água bruta e 350 km de tubulações de esgoto. (Dados extraídos do folder informativo da Corsan distribuído à comunidade em 18/03/14).

Aula 3

Objetivo da atividade 1: Analisar o índice de abastecimento de água nas casas do município de Santa Maria e como é feita esta distribuição.

Atividade 1) Os alunos construirão um gráfico de setores representando os dados apresentados no folder distribuído a comunidade.

Objetivo da atividade 2: Construir um experimento sobre vasos comunicantes. O objetivo é avaliar como ocorre o funcionamento dos vasos comunicantes e o nivelamento da mangueira.

Atividade 2) Construção dos vasos comunicantes com materiais reciclados. Retirado de: [Http://pequenoscientistassanjoanenses.wordpress.com/2013/05/21/vasos-comunicantes/](http://pequenoscientistassanjoanenses.wordpress.com/2013/05/21/vasos-comunicantes/)

Aula 4

Continuação Organização do Conhecimento

Unidades de medidas e de volume

- Medições práticas de medidas (classes, salas de aula, quadra de esportes, etc);
- Tabela de conversões de unidades;
- Simulações de conversões de unidades no site (www.convertworld.com/pt/) utilizando as medidas coletadas anteriormente.

Aplicação do Conhecimento

Rediscussão das problematizações iniciais.

Aula 5

Problematização Inicial

Representação da rede de distribuição de água.



Imagem retirada de: <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p8.php>

- 3) Como ocorre o abastecimento nas caixas d'água nas residências?
- 4) Em que lugares, normalmente, são encontradas as caixas d'água? Por quê?

Organização do Conhecimento

Conteúdos: Volume do cilindro, Vazão e Equação de Bernoulli

Texto sobre o Princípio de Bernoulli retirado de:

<http://www.if.ufrj.br/~bertu/fis2/hidrodinamica/hidrodin.html>

Texto (impresso) de apoio: O princípio de Bernoulli – Física Conceitual (Hewitt)

7.10 O princípio de Bernoulli

Considere um fluxo contínuo, de líquido ou gás, através de uma tubulação: o volume de fluido que

atravessa qualquer seção transversal da tubulação, durante um dado intervalo de tempo, é o mesmo que atravessa qualquer outra seção da tubulação durante o mesmo tempo — inclusive se ela se estreitar ou se alargar ao longo do caminho. Para um fluxo contínuo, o fluido acelera ao passar de uma parte larga para outra mais estreita do cano. Isso é evidente quando um rio largo e lento passa a fluir mais rápido ao entrar em um desfiladeiro estreito ou em uma mangueira de jardim, em que o jato de água torna-se mais rápido quando você aperta a ponta dela e a torna mais estreita.



FIGURA 7.36

Como o fluxo é contínuo, a água acelera ao passar através de partes estreitas e/ou rasas do riacho.

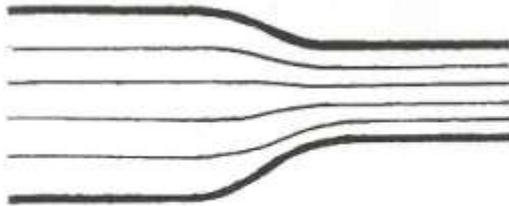


FIGURA 7.37
A água acelera ao fluir dentro de um tubo estreito. Linhas de corrente mais próximas indicam um aumento da rapidez e uma diminuição da pressão interna.

Em escoamento estacionário, o movimento de um fluido segue *linhas de corrente* imaginárias, representadas por linhas finas na Figura 7.36 e em outras figuras que seguem. As linhas de corrente são trajetórias suaves descritas por pequenas partes do fluido. As linhas são mais próximas em regiões mais estreitas, onde a rapidez de escoamento é maior. (Linhas de corrente são visíveis quando fumaça ou outros fluidos visíveis atravessam aberturas igualmente espaçadas em um túnel de vento.)

psc

Uma vez que o volume de água que flui através de um cano com diferentes áreas de seção transversal A mantém-se constante, a rapidez v do fluxo será alta onde a área for pequena, e baixa onde a área for grande. Isso é estabelecido pela equação da continuidade:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

O produto $A_1 v_1$, no ponto 1, é igual ao produto $A_2 v_2$, no ponto 2.



Daniel Bernoulli, um cientista suíço do século XVIII, estudou o movimento dos fluidos em tubos. Sua descoberta, agora conhecida como princípio de Bernoulli, pode ser enunciada como:

Onde a velocidade de um fluido aumentar, a pressão interna do mesmo diminuirá.

Onde as linhas de corrente de um fluido se tornarem mais próximas, a velocidade do fluido será maior e a pressão em seu interior será menor. Variações da pressão interna são evidentes quando a água contém bolhas de ar. O volume de uma bolha dessas depende da pressão exercida pela água que a circunda. Onde a água adquire velocidade, a pressão diminui e as bolhas tornam-se maiores. Onde a água desacelera, a pressão aumenta e as bolhas tornam-se menores.

O princípio de Bernoulli é uma consequência da conservação de energia, embora, surpreendentemente, ele tenha sido desenvolvido antes do conceito de energia ser for-

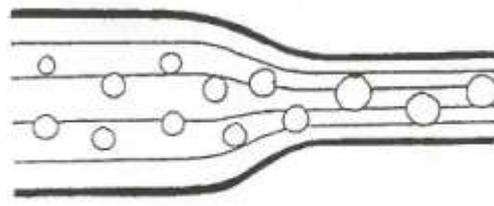


FIGURA 7.38
A pressão interna é maior na água que se move mais lentamente, na parte larga do tubo, como é evidenciado pelas bolhas de ar comprimidas. As bolhas são grandes na parte mais estreita do tubo porque ali a pressão interna é menor.

malizado³. A abordagem completa do movimento de um fluido através de métodos de energia é muito complicada. Em termos simples, maior rapidez e maior energia cinética significam menor pressão, e maior pressão significa menor rapidez e menor energia cinética.

O princípio de Bernoulli aplica-se a um fluxo suave e estacionário (denominado *fluxo laminar*) de um fluido cuja densidade é constante. Para valores de rapidez superiores a um determinado valor crítico, entretanto, o fluxo pode tornar-se caótico (denominado *fluxo turbulento*) e passar a descrever trajetórias variáveis e encaracoladas, denominadas *vórtices* ou redemoinhos. Isso exerce atrito sobre o fluido e dissipa parte de sua energia. Neste caso, a equação de Bernoulli não se aplica tão bem.

psc
Tanto em líquidos quanto em gases, o atrito entre camadas que deslizam umas sobre as outras é chamado de viscosidade, e é uma propriedade de todos os fluidos.

A diminuição da pressão do fluido com o aumento da rapidez, à primeira vista, pode parecer surpreendente, especialmente se você confundir a pressão *dentro* do fluido, ou pressão interna, com a pressão exercida pelo fluido sobre qualquer coisa que interfira em seu caminho. A pressão interna em um fluxo de água e a pressão externa que ele pode exercer sobre algo que encontre em seu caminho são duas pressões diferentes. Quando o momentum da água em movimento, ou de qualquer outra coisa, é reduzido subitamente, o impulso exercido é relativamente enorme. Um exemplo disso são os jatos de água de alta velocidade usados para cortar o aço em certas oficinas especializadas. A água possui uma pressão interna muito pequena, mas a pressão que o jato dela exerce sobre o aço que se interpõe em seu caminho é enorme.

³ Em forma matemática: $1/2 mv^2 + mgy - pV = \text{constante}$ (ao longo de uma linha de corrente); onde m é a massa de um pequeno volume V , v representa sua rapidez, g a aceleração da gravidade, y sua elevação vertical e p a sua pressão interna. Expressando a massa m em termos da densidade ρ (igual a m/V), e dividindo cada um dos termos por V , a equação de Bernoulli torna-se $1/2 \rho v^2 + \rho gy - p = \text{constante}$. Com isso, todos os três termos do lado esquerdo possuem unidades de pressão. Se p não variar, um aumento de v significará uma diminuição de p , e vice-versa. Note que, quando v é zero, a equação de Bernoulli se reduz a $\Delta p = -\rho g \Delta y$ (peso específico \times profundidade).

137

Do Capítulo 5, recorde-se que uma grande variação de momentum está associada com um grande impulso comunicado. Logo, quando a água de uma mangueira de bombeiro o atinge, o impulso poderá ser capaz de retirar seus pés do chão. Curiosamente, a pressão dentro da água é relativamente pequena!

Aplicações do princípio de Bernoulli

Mantenha uma folha de papel em frente a sua boca, como mostrado na Figura 7.39. Quando você sopra sobre a superfície superior da folha, o papel se eleva. Isso ocorre porque a pressão interna do ar que se move na parte superior do papel é menor do que a pressão atmosférica abaixo dele.

Qualquer pessoa que já tenha andado em um carro conversível, com a cabina fechada, percebeu que a parte superior da lona estufa enquanto o carro está se movendo. Isto é, novamente, uma consequência do princípio de Bernoulli. A pressão do lado de fora é menor sobre a parte superior da lona, onde o ar está se movendo, do que a pressão atmosférica estática do lado de dentro. O resultado é uma força resultante exercida sobre o tecido da capota de baixo para cima.

Considere o vento soprando acima de um telhado inclinado. O vento é acelerado ao passar por cima da cumeeira do telhado, como indica o amontoamento das linhas de corrente nesta região. A pressão ao longo das linhas de corrente é reduzida onde elas se aproximam umas das outras. A pressão mais elevada no interior do telhado pode erguê-lo e despregá-lo da casa. Durante uma forte tempestade, a diferença entre as pressões interior e exterior à casa de fato não precisa ser muito grande. Uma pequena diferença de pressão sobre uma grande área pode resultar numa força formidável sobre o telhado.

Se, no exemplo anterior, considerarmos o telhado soprado pelo vento como análogo à asa de um aeroplano, poderemos compreender melhor a origem da força de sustentação que mantém voando um avião pesado. Em ambos os casos, uma maior pressão do lado de baixo do telhado ou da asa a empurra para a região mais alta, onde a pressão é menor. As asas são construídas com uma variedade de formatos. O que todas possuem em comum é o fato de que o ar é forçado a



FIGURA 7.39

O papel se eleva quando Tim sopra ar sobre a superfície superior do papel.

FIGURA 7.40

A pressão do ar acima do telhado é menor do que a pressão do ar abaixo do mesmo.

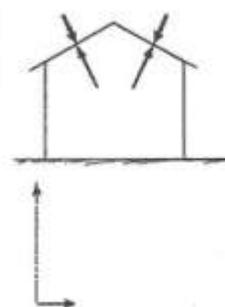


FIGURA 7.41

O vetor vertical representa a força resultante orientada para cima (sustentação), que decorre da pressão maior do ar abaixo da asa do que acima dela. O vetor horizontal representa a força de arrasto do ar.

fluir mais rápido acima da superfície da asa do que abaixo dela. Isso é conseguido principalmente pela inclinação da asa em relação à horizontal, segundo um ângulo denominado *ângulo de ataque*. Dessa maneira, o ar flui mais rápido acima da superfície superior da asa pela mesma razão pela qual ele flui mais rápido no estreitamento de um tubo ou em qualquer outra região estreitada. Com frequência, mas nem sempre, a diferença entre os diferentes valores da rapidez de fluxo do ar acima e abaixo de uma asa é reforçada pela diferença nas curvaturas das superfícies superior e inferior da asa (a *curva do aerofólio*). O resultado, então, é que as linhas de corrente tornam-se ainda mais próximas entre si ao longo da superfície superior da asa do que na superfície inferior. Quando a diferença média de pressão na asa é multiplicada por sua área superficial, temos uma força resultante exercida de baixo para cima – a sustentação. A força de sustentação é maior quando existe uma asa de grande área e quando o avião está voando rápido. Aviões planadores possuem uma asa com área muito grande em relação ao seu próprio tamanho de modo que não precisam voar muito rápido para obter sustentação suficiente. Em outro exemplo, aviões de combate, projetados para voar em altas velocidades, possuem a área da asa muito pequena em relação ao seu peso. Conseqüentemente, eles devem decolar e aterrissar com altos valores de rapidez.

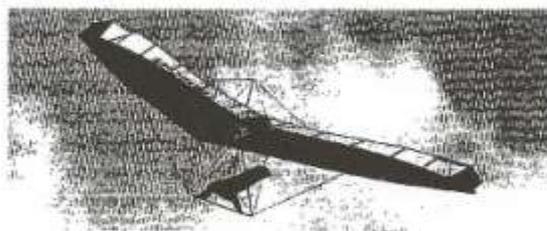
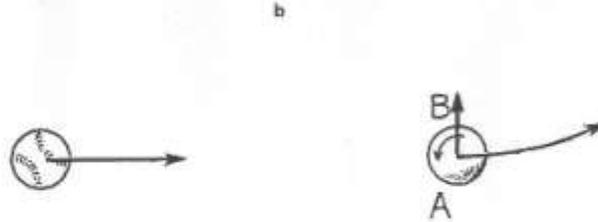


FIGURA 7.42

Onde a pressão do ar é maior – na parte de cima ou na parte de baixo da superfície desta asa-delta?

FIGURA 7.43

(a) As linhas de corrente são idênticas em ambos os lados de uma bola de beisebol sem rotação. (b) Uma bola em rotação produz um amontoamento das linhas de corrente. A decorrente "sustentação" (seta vermelha) faz com que a bola se curve como mostrado pela seta azul.



Movimento do ar em relação à bola

Todos sabemos que um arremessador de beisebol pode atirar uma bola de maneira que sua trajetória se curve quando a bola se aproxima da base principal. Analogamente, um tenista pode rebater a bola de modo que sua trajetória se curve de maneira parecida. Ao redor da bola, uma fina camada de ar é arrastada junto com ela, girando junto por causa do atrito, que é aumentado pelas costuras existentes na bola de beisebol ou pelo feltro da bola de tênis. A camada móvel de ar produz um amontoamento das linhas de corrente em um lado da bola. Note que, na Figura 7.43b, para o sentido de rotação mostrado, as linhas de corrente estão mais amontoadas em B do que em A. A pressão do ar é maior em A, e a trajetória descrita pela bola se curvará como mostrado.

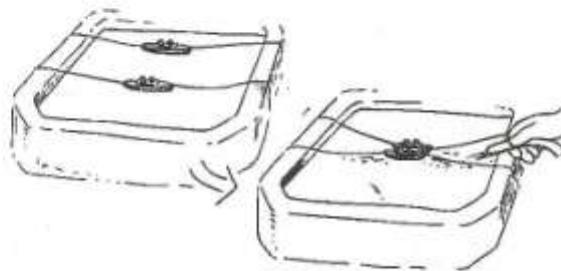
Descobertas recentes revelam que muitos insetos conseguem melhorar a sustentação realizando movimentos semelhantes aos de uma bola de beisebol que se curva devido ao efeito aerodinâmico. Curiosamente, a maior parte dos insetos não bate suas asas para cima e para baixo, e sim para a frente e para trás, com uma determinada inclinação a fim de que o ângulo de ataque adequado seja obtido. Entre as batidas, as asas executam movimentos semicirculares para gerar sustentação.

Uma bomba de aerossol comum, como a de um pulverizador de perfume, utiliza-se do princípio de Bernoulli. Quando o bulbo é apertado, o ar é expelido com grande rapidez transversal pela extremidade aberta de um tubo que mergulha no perfume. Isso reduz a pressão no tubo, enquanto a pressão atmosférica exercida sobre o líquido abaixo o empurra para cima através do tubo até que ele seja levado pela corrente de ar assim produzida.

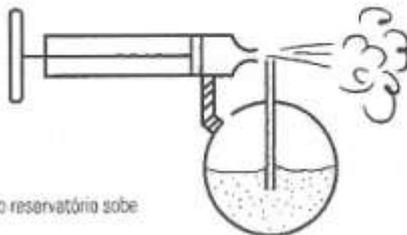
O princípio de Bernoulli explica por que caminhões que passam próximos um do outro em uma auto-estrada

são puxados, um em direção ao outro, e por que navios que navegam próximos e paralelamente correm risco de colidirem lateralmente. Entre os dois navios, a água se desloca mais rapidamente do que a água que passa do outro lado de cada navio. As linhas de corrente estão mais próximas umas das outras na região entre os navios do que do lado de fora, de modo que a pressão da água exercida sobre os cascos é reduzida na região situada entre os barcos. A menos que os lemes dos navios sejam usados para compensar este efeito, a pressão maior no lado oposto de cada barco os fará se aproximarem. A Figura 7.45 mostra como realizar uma demonstração disso na pia da cozinha ou do banheiro.

O princípio de Bernoulli desempenha um pequeno papel também quando a cortina do boxe de seu chuveiro se inclina em sua direção quando o jato d'água está fluindo com grande velocidade. A pressão no interior do boxe

**FIGURA 7.45**

Tente fazer isso em sua pia. Amarre firmemente um par de barcos de brinquedo lado a lado numa pia. Depois direcione uma corrente de água por entre eles. Os barcos se atrairão e colidirão. Por quê?

**FIGURA 7.44**

Por que o líquido do reservatório sobe pelo tubo?

**FIGURA 7.46**

Por que você não consegue soprar o cartão dobrado para fora da mesa quando sopra através do arco formado pelo cartão?

Aula 6

Continuação da Organização do Conhecimento

Simulação: Pressão do fluido e fluxo

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fluid-pressure-and-flow

Aplicação do Conhecimento

Em duplas, os alunos deverão explicar como ocorrem as situações apresentadas no texto de apoio a partir do princípio de Bernoulli. Esta atividade deverá ser entregue.

Aula 7

Rede de Esgoto (Aulas 7, 8, 9, 10 e 11)

Objetivo Específico das aulas

- Problematizar com os estudantes como ocorre a separação dos esgotos em uma rede de tratamento, possibilitando com isso, que os sujeitos tornem-se capazes de compreender as diferenças entre a separação do esgoto cloacal e do esgoto pluvial bem como sua importância.
- Discutir os conceitos de densidade, massa específica, ângulos, porcentagem, fluido e tensão superficial.

Problematização Inicial

- 1) Em sua opinião, qual a importância da rede de tratamento de esgoto?
- 2) Para você, a água da chuva e o esgoto de sua casa tem o mesmo destino? Justifique.
- 3) Como você construiria a rede de esgoto de sua casa? Represente.

NÍQUEL NÁUSEA



Publicado em *Jornal do Brasil*, 1º jun. 1996, caderno B, p.5.

Retirado de: <http://educarlg.blogspot.com.br/2013/03/interpretacao-de-tirinha.html>

A seguir, faça uma reflexão crítica da tirinha acima.

Aula 8

Organização do Conhecimento

Será apresentado no power-point como é o sistema de esgoto de Santa Maria, retirado de:

<http://adesm.org.br/wp-content/uploads/2011/08/Apresentacao-Esgoto-Santa-Maria-CORSAN.pdf>

Os alunos receberão o texto completo impresso.

Assim, será discutido no grande grupo os pontos relevantes do texto.

Em seguida, será entregue a imagem a seguir:



Imagem retirada de:

http://www.pontenova.mg.gov.br/home/index/principal/noticia.asp?id_texto=633869

Aula 9

Continuação Organização do Conhecimento

Conteúdo: porcentagem, leitura de gráficos e tabelas.

Atividade 1: Cálculo da porcentagem e elaboração de gráficos referente ao esgoto da cidade de Santa Maria.

9.3.4) Distribuição Percentual do Esgoto

A Tabela 9.3.3 compara Santa Maria em relação à Região Sul e Brasil no que diz respeito à Distribuição de Água, Esgoto Recolhido e Esgoto Tratado.

Tabela 9.3.3 – Distribuição de Água, esgoto recolhido tarifado e esgoto tratado, comparando Brasil, Região Sul e Santa Maria

	Distribuição Água	Esgoto Recolhido Tarifado	Esgoto Tratado
Brasil	96,3%	47,9%	31,7%
Região Sul	100%	33,7%	25,3%
Santa Maria	100%	48,64%	48,64%

Fonte: Centro de Controle Operacional CORSAN, junho 2012

Pode-se perceber que há distribuição de água para todo o município de Santa Maria. Dessa distribuição de água 48,64% retorna em forma de Esgoto Recolhido Tarifado (o qual é taxado para que aja o serviço de recolhimento) e a totalidade desse esgoto recolhido tarifado é tratado pela CORSAN. Segundo informações do Centro de Controle Operacional da CORSAN o esgoto recolhido e tratado está entre 55 a 60%, porém parte dessas ligações de esgoto estão sendo usadas mas ainda não entraram no sistema de cobrança.

9.3.5) Tratamento de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria é um Sistema Tipo – Separador Absoluto. Possui uma Rede Coletora com mais de 300.000 metros e o Tratamento é feito por Lodos Ativados (aeração prolongada) com precipitação química. Existe uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) localizada na Vila Lorenzi, onde o esgoto é tratado. Existem ainda várias micro ETEs espalhadas pela cidade, com tratamento do tipo fossa séptica e filtro anaeróbio, conforme NBR 7229/1993 Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, como é o caso da COHAB Fernando Ferrari, do Loteamento Montebello, do Residencial Araçá no Bairro Camobi, do Condomínio Residencial Greenwood Village, etc. A ETE de Camobi ainda está em fase de licitação e terá mais de 70.000 metros de rede coletora, o que beneficiará e auxiliará principalmente na redução do lançamento indevido de esgoto em redes pluviais. O município também possui várias Estações de Bombeamento de Esgotos (EBE), que servem para deslocar o esgoto de um ponto mais baixo para um ponto mais alto, para que possa a partir daí fluir por gravidade até a ETE, onde será realizado o tratamento. São encontradas EBEs na COHAB Tancredo Neves, no Bairro Salgado Filho, no loteamento Terra Nova, no Residencial Videiras, entre outros.

9.3.6) População Atendida pelo Sistema de Água e Esgoto

Conforme informado pela Administradora da SURCEN, o número da população atendida pelo Sistema de Água e Esgoto é demonstrado por meio das Ligações e Economias de Água e Esgoto em Santa Maria. As informações coletadas estão apresentadas na Tabela 9.3.4 a seguir.

Tabela 9.3.4 - Ligações de água, esgoto e Economias de água e esgoto, e a população atendida

Ligações/Economias	População atendida (quantidade)
Ligações de água	64.288
Ligações de esgoto	21.752
Economias de água	107.711
Economias de esgoto	51.444

Fonte: Superintendência Região Central – SURCEN, junho 2012

Percebe-se que há um número bastante superior de Ligações de Água (64.288) em relação às Ligações de Esgoto (21.752) – números estes que expressam o total de domicílios (edificações) atendidos. Por meio desses dados pode-se identificar que grande parte da população não possui Sistema de Esgoto, o que condiz com a tabela exposta no item 4.3.4 referente à Distribuição Percentual do Esgoto, na página 58 deste relatório. Segundo o Centro de Controle Operacional essa diferença se dá devido a ligações de esgoto que já estão em funcionamento, porém ainda não foram registradas no sistema de cobrança e também por falta de uma fiscalização maior por parte dos órgãos competentes, pois assim as residências que não possuem ligação de esgoto podem dar um tratamento alternativo, e a grande maioria faz lançamento do esgoto clandestino em redes pluviais.

Texto Adaptado de: <http://santamariaemdados.com.br/8-infraestrutura/9-3-agua-esgoto-residuos-urbanos-energia-eletrica-telefonica-e-internet/>

Aplicação do Conhecimento

Rediscussão das questões iniciais e construção de maquete sobre a rede de esgoto. Esta maquete compreenderá o funcionamento de uma rede de esgoto, sendo esta apresentada no último dia das implementações do projeto.

Aula 10

Conteúdos: Densidade e Massa Específica

Problematização Inicial

- 1- Para você, como podemos explicar o motivo de alguns objetos afundarem e outros não, quando abandonados em sangas e no Arroio Cadena? (Mostrar foto do Arroio Cadena, questionando-os sobre os objetos vistos por eles, e quais afundam e quais boiam).



Imagens retiradas de: http://www.panoramio.com/user/4195578?photo_page=5&comment_page=4

- 2- Que impactos o lixo depositado nas sangas de nossa cidade, bem com no Arroio Cadena causam ao meio ambiente e a nossa saúde? Comente.

Organização do Conhecimento

- Introduzir o conceito de densidade e massa específica. (Livro Hewitt)
- Após, como material de apoio, utilizar a simulação:

http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html

Aplicação do Conhecimento

- Rediscussão das problematizações;
- Cálculo da densidade da água do Arroio Cadena.

Aula 11

Conteúdos: Fluido e Tensão Superficial

Problematização Inicial

- 1- Nos esgotos que correm a céu aberto, nas sangas e no Arroio Cadena, é comum existir diversos animais como ratos, mosquitos, moscas. Estes, por muitas vezes podem ser vistos caminhando sobre a água. Como é possível explicar tal fenômeno?
- 2- O lixo acumulado no Cadena e nos esgotos a céu aberto, além de proliferar muitas doenças, colabora para que em dias de chuva, os alagamentos sejam comuns. De que forma é possível evitar que estes alagamentos ocorram? Que medidas necessárias precisam ser tomadas?
- 3- Para você, qual é o nosso papel como cidadão, para que os esgotos e alagamentos que ocorrem em nossos bairros, tendo como consequência várias doenças, sejam solucionados? Além de nós, existem outras pessoas responsáveis para que seja possível reverter essa situação?

Organização do Conhecimento

- Vídeo: Arroio Cadena – Série Meio Ambiente:
<http://www.youtube.com/watch?v=Yaw0axY4kGo>

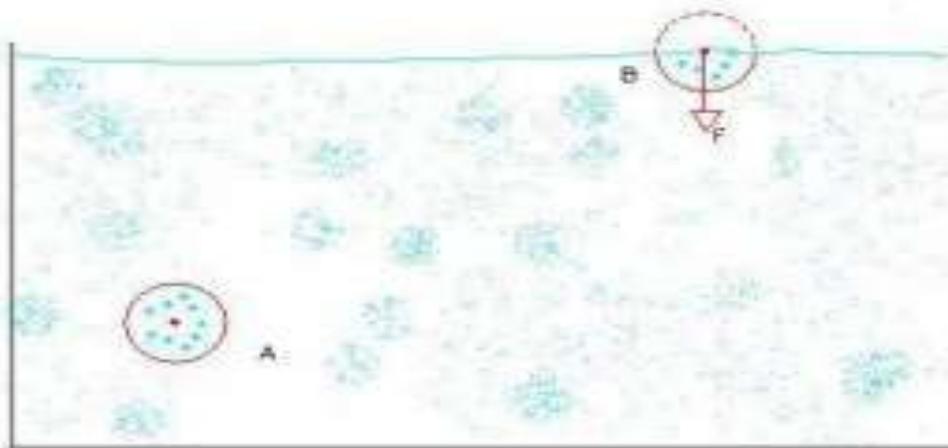
- Trabalhar o conceito de tensão superficial.
Entregar o texto abaixo:

Tensão Superficial

Por: Douglas Madeira Fernandes

A Tensão Superficial é um fenômeno que ocorre em todos os líquidos, ela se caracteriza pela formação de uma espécie de membrana elástica em suas extremidades. Tomemos como exemplo a água, que por sua vez tem a maior Tensão Superficial dentre os outros líquidos.

Na imagem abaixo temos representado um recipiente com água e duas moléculas destacadas. A molécula A, que se encontra submersa, sofre atração das demais moléculas a sua volta (essas que estão compreendidas no círculo vermelho). Como ela está rodeada de moléculas, a atração que ela sofre por cada uma delas é anulada pela atração realizada pela molécula do lado oposto. No caso da molécula B, que se encontra na superfície, ela também sofre atração por todas as moléculas a sua volta, porém, como ela não possui nenhuma molécula (de água) em cima para anular a força que as moléculas que estão sob ela fazem, acaba resultando uma força que a puxa para baixo e isso acontece com todas as moléculas que se encontram na extremidade. Em outras palavras, a tendência de todas as moléculas do líquido é se compactarem em direção ao centro de massa, pois existe sempre uma resultante em todas as moléculas que aponta para o centro, de forma que criem a superfície externa de menor área possível, uma vez que todo sistema mecânico tende a adotar o estado de menor energia potencial.



Essa ideia ajuda a entender a forma arredondada das gotas de água e também alguns eventos físicos que acontecem, tais como alguns objetos de aço como, por exemplo, cliques e lâminas de barbear, que possuem densidade maiores que a da água, não afundam quando colocados horizontalmente e de forma delicada sobre ela. Alguns insetos e pequenos animais conseguem andar por cima da água e inclusive existem espécies de plantas que crescem por cima dela! Tudo isso é possível graças a tensão superficial.

Um experimento simples que pode ser feito em casa é encher um copo com água e colocar suavemente algum objeto (clipes, lâmina de barbear, agulha, etc) leve sobre ela e observar que ele não afundará e depois podemos ainda adicionar alguma substância surfactante como, por exemplo, o detergente, que agirá diminuindo as forças de ligação entre as moléculas do líquido e podemos observar que o objeto afundará.

Texto retirado de: <http://www.infoescola.com/fisica/tensao-superficial/>

Aplicação do Conhecimento

- A partir das problematizações e do que foi trabalhado na OC, solicitar aos alunos que elaborem um documento as autoridades, expondo os problemas existentes na comunidade e quais seriam as possíveis soluções para estes.

Apêndice D – Entrevista semiestruturada aos educandos

Na perspectiva de avaliar o desenvolvimento do tema trabalhado (Infraestrutura), gostaria que você respondesse as seguintes questões.

- 1) Como você avalia o desenvolvimento deste tema?
- 2) Existem aspectos positivos que você poderia destacar das aulas? Se sim, quais?
- 3) No seu entender, que aspectos deveriam ser melhorados ou redimensionados? Se sim, quais?
- 4) Em sua opinião, ocorreram mudanças nas aulas desenvolvidas pelo tema Infraestrutura em relação às aulas anteriores? Quais?
- 5) A partir das aulas, foi possível fazer relações dos conteúdos trabalhados em sala de aula com os problemas de sua comunidade? Exemplifique.
- 6) Existem aspectos não questionados que você gostaria de analisar em relação ao desenvolvimento do tema Infraestrutura? Fale um pouco mais sobre as aulas.

Apêndice E – Entrevistas semiestruturada aos docentes

- 1) Qual a sua avaliação em relação ao curso proposto? Suas expectativas foram alcançadas?
- 2) Existem aspectos positivos que você poderia destacar do trabalho desenvolvido? Se sim, quais?
- 3) Como ocorreu o processo de investigação dos temas com a comunidade?
- 4) Quais foram às dificuldades encontradas durante todo o processo formativo? No seu entender, que aspectos deveriam ser melhorados ou redimensionados?
- 5) Existem diferenças entre as aulas desenvolvidas a partir da dinâmica dos 3MP das aulas que você planejava antes do curso? Quais?
- 6) Qual sua opinião quanto à dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)? É possível organizar o currículo da escola a partir de temas por esta dinâmica? De que forma?
- 7) Quais foram às dificuldades enfrentadas por você durante o planejamento e desenvolvimento das aulas?
- 8) No questionário por vocês respondido, são apresentadas falas quanto às dificuldades encontradas pelo professor, tais como: *“O querer mudar do professor. O desânimo, que por vezes, nos abate”*, *“A desmotivação dos jovens, a falta de vontade de estudar”*. A partir da perspectiva apresentada no curso, onde os temas, os momentos pedagógicos, a interdisciplinaridade e o diálogo estão presentes, é possível que estas dificuldades sejam superadas? Comente.
- 9) Nas falas apresentadas por vocês referentes às expectativas pelo curso, bem como em minhas anotações, foi possível constatar a busca por novas práticas para melhorar o trabalho docente. Gostaria que você comentasse sobre o papel dos 3MP e do trabalho por temas nessa busca.
- 10) A partir das análises realizadas no questionário, é destacada a necessidade de mudança no âmbito educacional, sendo atribuído um papel importante do professor, conforme é verificado nas seguintes falas: *“Comprometimento EFETIVO”*, *“O professor deve ser o orientador na busca de novos conhecimentos [...]”*, *“Trabalhar junto com a direção, aluno e comunidade”*. Após a realização do curso, você acredita que estas mudanças podem ocorrer em relação ao papel do professor? Existem outros atores responsáveis por esse processo de mudança? Comente.
- 11) Partindo da proposta da escola, bem como do curso desenvolvido, em que a interdisciplinaridade tem papel central, gostaria que você comentasse sobre o trabalho interdisciplinar desenvolvido.

Apêndice F – Entrevistas que compõem o dossiê do Estudo da Realidade

Questionário Comunidade

- 1) Existe rede de esgoto em seu bairro? De onde vem a água que você consome?
- 2) Há coleta de lixo? Como isso ocorre?
- 3) Quantas pessoas residem aqui? Quantos contribuem para o sustento da família? Qual sua fonte de renda?
- 4) Como vêm sendo o atendimento da saúde em seu bairro? Existem visitas domiciliares de agentes de saúde? Como ela é feita?
- 5) Você se sente seguro no bairro em que reside? Por quê?
- 6) Qual sua opinião em relação a utilização do transporte coletivo? É necessário mudanças? Quais?
- 7) O que você costuma fazer em suas horas de lazer? O bairro dispõe de espaço público para lazer?
- 8) Qual sua relação com a escola? Você costuma frequentá-la? Em que momentos? Como você vê a relação entre comunidade x escola?
- 9) Na sua opinião, qual o principal problema enfrentado pela comunidade? Qual seria a solução para este problema?
- 10) Por que você escolheu morar aqui? Você gosta de morar neste bairro? O que você gostaria que fosse diferente?

Questionário Posto de Saúde

- 1) Qual o horário de atendimento?
- 2) Como ocorre esse atendimento: por horário ou por quantidade de pacientes?
- 3) Quantos médicos o posto possui? Quais as especialidades?
- 4) Há uma estrutura adequada para a espera dos pacientes?
- 5) Qual a estrutura física do posto?
- 6) Como se dá o encaminhamento para aqueles pacientes em que o posto não dispõe de subsídios para atendê-los?
- 7) Quais os principais fatores que levam a comunidade a procurar o posto de saúde?
- 8) Como ocorre a relação entre comunidade/posto de saúde?
- 9) Qual a demanda por métodos contraceptivos?
- 10) Quais as dificuldades enfrentadas pelo posto para melhor atender a comunidade?
- 11) Quais os maiores problemas que você apontaria dessa comunidade? O que poderia ser feito para resolvê-los?

Questionário Equipe Diretiva

- 1) Quais são os objetivos da escola? Qual a formação que a escola deseja para seus alunos? Esta formação vem sendo buscada? Como isso está acontecendo?
- 2) O trabalho da escola vem ocorrendo a partir da interdisciplinaridade? Comente.
- 3) É dado subsídios para que este trabalho interdisciplinar ocorra de forma adequada?
- 4) De que forma a escola interage com a comunidade? Quais são ações da escola para se aproximar da comunidade?

- 5) Como se dá a relação entre a equipe diretiva com os alunos? E com os professores e funcionários?
- 6) Quais os principais problemas enfrentados pela escola? Como esta vem trabalhando para superar tais dificuldades?
- 7) Um bom trabalho pode ficar comprometido pela falta de estrutura física da escola?
- 8) A escola dispõe de associações estudantis? Quais?
- 9) Qual o maior problema enfrentado no bairro em que a escola está inserida?

Questionário Professores

- 1) Qual disciplina você leciona?
- 2) Qual a proposta desta escola?
- 3) O que você entende por interdisciplinaridade?
- 4) Como ocorre sua relação com a equipe diretiva, funcionários e com os alunos?
- 5) Você conhece a realidade de seus alunos? De que forma? E da comunidade onde a escola está inserida?
- 6) Para você, quais os maiores problemas enfrentados na escola? Por quê?
- 7) Qual sua contribuição para a aproximação da escola com a comunidade?
- 8) Há segurança na escola?
- 9) O que você mudaria na escola?
- 10) Qual o maior problema enfrentado no bairro em que a escola está inserida?

Questionário Funcionários

- 1) Há segurança na escola?
- 2) Como ocorre sua relação com a equipe diretiva, professores e alunos?
- 3) Como você participa das tomadas de decisões da escola?
- 4) Você dispõe de uma estrutura adequada para realização de suas atividades? Por quê?
- 5) O que você mudaria na escola?
- 6) Qual o maior problema enfrentado no bairro em que a escola está inserida?

Questionário Estudantes

- 1) Qual sua idade? Que série você frequenta?
- 2) Quais seus objetivos de vida?
- 3) Por que você frequenta a escola?
- 4) O que você busca na escola? Qual a relação entre o que você busca com aquilo que a escola lhe oferece?
- 5) Como é sua relação com os professores, funcionários e equipe diretiva?
- 6) Você tem oportunidades de manifestar-se na escola? Em que momentos?
- 7) O que você costuma fazer em suas horas de lazer? O bairro dispõe de espaço público para lazer?
- 8) Na sua opinião, qual o principal problema enfrentado pela comunidade? Qual seria a solução para este problema?
- 9) Você se sente seguro no bairro em que reside? Por quê?
- 10) Existem conflitos na escola? Qual sua atitude em relação a esta situação?
- 11) Como vêm sendo o atendimento da saúde em seu bairro?

- 12) Você recebe orientações para prevenção de DSTs, gravidez? De que forma e onde?
- 13) O que você mudaria em seu bairro?
- 14) Qual sua opinião em relação ao utilização do transporte coletivo? É necessário mudanças? Quais?
- 15) O que você mudaria na escola?