



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Andresa de Jesus dos Santos

**A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA E O MODELO FRACTAL DOS
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO
FORMATIVO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Ilhéus/BA

2023

Andresa de Jesus dos Santos

**A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA E A ESTRUTURA FRACTAL DOS
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO
FORMATIVO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Estadual de Santa Cruz para a obtenção do título de
Mestre em Educação em ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Simoni Tormohlen Gehlen
Coorientadora: Prof. Dra. Polliane Santos de Sousa

Ilhéus/BA

2023

S237

Santos, Andresa de Jesus dos.

A teoria da flexibilidade cognitiva e o modelo fractal dos três momentos pedagógicos na estruturação de um processo formativo de professores de ciências / Andresa de Jesus dos Santos. – Ilhéus, BA: UESC, 2023.

122 f. : il.

Orientadora: Simoni Tormohlen Gehlen.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM.

Inclui referências.

1. Freire, Paulo, 1921 - 1997. 2. Ciências – Estudo e ensino. 3. Fractais. 4. Professores – Formação. 5. Aprendizagem cognitiva. I. Título.

CDD 507

ANDRESA DE JESUS DOS SANTOS

A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA E O MODELO FRACTAL DOS
TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA ESTRUTURAÇÃO DE UM PROCESSO
FORMATIVO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa
de Pós-Graduação em Educação em Ciências e
Matemática – PPGECCM, em cumprimento parcial
para a obtenção do título de Mestre em Educação
em Ciências e Matemática.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA

EM 12/12/2023

Documento assinado digitalmente



SIMONI TORMOHLLEN GEHLEN
Data: 18/12/2023 10:52:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Simoni Tormöhlen Gehlen

Orientadora/Presidente da banca – PPGECCM/UESC

Documento assinado digitalmente



POLLIANE SANTOS DE SOUSA
Data: 14/12/2023 09:48:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Polliane Santos de Sousa

Coorientadora – UFRB

Documento assinado digitalmente



CRISTIANE MUENCHEN
Data: 12/12/2023 16:40:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Cristiane Muenchen

Examinadora – UFSM

Documento assinado digitalmente



WAGNER DUARTE JOSE
Data: 13/12/2023 10:28:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wagner Duarte José

Examinador – UESB/Vitória da Conquista

Ilhéus, Bahia, 12 de dezembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus, por permitir a realização de mais um projeto, me dando toda força necessária para superar os obstáculos que se fizeram presentes;

Aos meus pais, Antônia e José, pelos ensinamentos carinhos e por sempre terem me apoiado e incentivado;

Ao meu esposo, Jackson, que me apoiou em todo processo e, por muitas vezes, foi privado da minha companhia.

À minha irmã Anaildes e a minha sobrinha Alice, por todo apoio e carinho;

À minha orientadora, Prof^a. Dra. Simoni Gehlen, e minha coorientadora Prof^a. Dra. Polliane, pelos conhecimentos compartilhados, pelo incentivo, pela paciência e por sempre acreditarem em meu potencial;

À minha amiga Patrícia, grande incentivadora do meu desenvolvimento profissional, por todo apoio e parceria e pelas contribuições a este trabalho;

Às amigas Flávia, Thais, Luana e Joseane, com quem convivi durante esses dois anos da minha vida. Obrigada pela amizade, pelo carinho, pelo acolhimento e pela cumplicidade demonstrada.

Ao colega Miguel Arcanjo, pelo apoio e pelas contribuições a este trabalho;

Aos professores do PPGECM, pelos ensinamentos por meio das disciplinas ministradas;

Aos professores, Wagner Duarte José e a Cristiane Muenchen pelas suas riquíssimas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho;

Aos colegas do GEATEC pelas trocas de experiências, pelo apoio;

À Escola Fábio Araripe, por ter cedido o espaço para que as nossas atividades fossem implementadas;

Aos professores e direção da escola, por disponibilizarem tempo e se mostrarem dispostos a contribuir com a pesquisa;

Ao programa PROBOL da UESC pelo fomento à pesquisa;

E aos demais parceiros que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Algumas pesquisas têm recorrido à dinâmica teórico-metodológica freireana dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) a fim de contribuir com uma Educação em Ciências problematizadora, baseada nas realidades e contradições sociais dos sujeitos. Há também estudos que buscam articular os 3MP com outros referenciais teórico-metodológicos, como a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC). Nesse sentido, o objetivo desse trabalho consiste em identificar a presença e a contribuição do modelo Fractal dos 3MP e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, em um processo formativo de professores, baseado na obtenção de Temas Geradores. Metodologicamente, o trabalho foi desenvolvido em uma escola pública, situada no município de Ilhéus/BA, com cinco professores do Ensino Médio, e seguiu duas etapas quais sejam: i) Desenvolvimento de um processo formativo com os professores e ii) A construção dos programas. As informações foram obtidas por meio de videografações dos encontros do curso formativo, e do material elaborado pelo professor, e analisadas via Análise Textual Discursiva e organizadas em duas categorias: i) A estruturação do processo formativo de professores baseadas na TFC e nos Fractais dos 3MP; ii) A influência dos Fractais dos 3MP e da TFC no planejamento de atividades didático-pedagógicas. Dentre os resultados, destaca-se a influências dos fractais dos três Momentos Pedagógicos, de forma que dentro de cada MP houve diversas bifurcações demonstrando que os 3MP não são uma estrutura mecânica, ademais foi possível visualizar a estruturação de casos, mini-casos e travessias temáticas no desenvolvimento do processo formativo de professores. Também vale ressaltar que o processo de Investigação Temática e a TFC apresentam algumas relações e complementariedades, dentre elas as situações-limite que estão relacionadas aos mini-casos, que passam a ser chamados de mini-casos problematizadores; os grupos temáticos se relacionam com o conjunto de casos passando a ser denominados de cenário gerador; e a Redução Temática quarta etapa da Investigação Temática em que o topo da Rede Temática e o Quadro Temático estão relacionados com os casos, mini-casos, temas de análise conceitual, podendo ser percebidas as travessias temáticas. Além disso, a articulação entre a IT e a TFC apresentou algumas potencialidades em relação ao desenvolvimento de atividades dialógico-problematizadoras no contexto do ensino de ciências. Sendo que foi possível que o professor desenvolvesse uma atividade baseada nos 3MP sem que ela tivesse sido mencionada explicitamente, demonstrando o desenvolvimento da sua flexibilidade cognitiva.

Palavras-chave: Paulo Freire; Ensino de Ciências; Fractais; Três Momentos Pedagógicos; Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

ABSTRACT

Some research has resorted to Freire's theoretical-methodological dynamics of the Three Pedagogical Moments (3MP) in order to contribute to a problematizing Science Education, based on the subjects' realities and social contradictions. There are also studies that seek to articulate the 3MP with other theoretical-methodological references, such as the Cognitive Flexibility Theory (TFC). In this sense, the objective of this work is to identify the presence and contribution of the 3MP Fractal model, in the dimension of the Cognitive Flexibility Theory, in a teacher training process, based on obtaining Generative Themes. Methodologically, the work was developed in a public school, located in the city of Ilhéus/BA, with five high school teachers, and followed two stages: i) Development of a training process with the teachers and ii) Construction of programs . The information was obtained through video recordings of the training course meetings, and material prepared by the teacher, and analyzed via Discursive Textual Analysis and organized into two categories: i) The structuring of the training process for teachers based on TFC and the 3MP Fractals ; ii) The influence of 3MP Fractals and TFC in planning didactic-pedagogical activities. Among the results, the influence of the fractals of the three Pedagogical Moments stands out, so that within each MP there were several bifurcations demonstrating that the 3MP are not a mechanical structure, in addition it was possible to visualize the structuring of cases, mini-cases and crossings themes in the development of the teacher training process. It is also worth highlighting that the Thematic Investigation process and TFC present some relationships and complementarities, among them the limit situations that are related to Mini-Cases, which are now called problematizing mini-cases; the thematic groups are related to the set of cases and are now called generating scenarios; and the Thematic Reduction, the fourth stage of Thematic Investigation, in which the top of the Thematic Network and the Thematic Framework are related to cases, mini-cases, themes of conceptual analysis, and thematic crossings can be perceived. Furthermore, the articulation between IT and TFC presented some potential in relation to the development of dialogic-problematizing activities in the context of science teaching. It was possible for the teacher to develop an activity based on the 3MP without it being explicitly mentioned, demonstrating the development of his cognitive flexibility.

Keywords: Paulo Freire; Science teaching; Fractals; Three Pedagogical Moments; Cognitive Flexibility Theory.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quadro Temático.....	28
Quadro 2: Representação do Projeto Inter.	41
Quadro 3: Os casos e mini-casos nos 3MP	55
Quadro 4: etapas da Investigação Temática e suas relações com a pesquisa participante.	62
Quadro 5: Caracterização profissional dos professores do CEPFAG.	65
Quadro 6: Etapas do processo formativo realizado com os professores.	66
Quadro 7: síntese dos encontros do processo formativo.	66
Quadro 8: Questões orientadoras do depoimento.....	68
Quadro 9: detalhamento das etapas de codificação e descodificação	76
Quadro 10: Quadro de situações-limite da comunidade do Vilela.....	77
Quadro 11: Quadro Temático desenvolvido no contexto do processo formativo de professores do Vilela.	83
Quadro 12: Casos, mini-casos e Temas de Análise conceitual.	100
Quadro 13: matriz temática (casos, mini-casos e temas de análise conceitual relacionados a Rede Temática e ao quadro temático).	102
Quadro 14:Quadro-Síntese com elementos do Tema Gerador (TG) e da TFC.....	105
Quadro 15: Estrutura da atividade elaborada pelo professor.	109
Quadro 16: Associação da atividade do professor a casos, mini-casos e temas de análise conceitual.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Síntese da Rede Temática Silva (2004)	25
Figura 2: Ciclo Temático	27
Figura 3: Trama Conceitual Freireana	36
Figura 4: Representação dos casos e mini casos	48
Figura 5: processo de desconstrução e reconstrução do conhecimento com base na TFC	50
Figura 6: Representação da ramificação da OC1	56
Figura 7: Estrutura dos 3MP	58
Figura 8: Estrutura fractal dos 3MP diversas ramificações	58
Figura 9: Representação da localização de Ilhéus/BA e imagem aérea do Teotônio Vilela	64
Figura 10: imagens do esgoto a céu aberto.....	71
Figura 11: Elaboração do cartaz	73
Figura 12: portfólio "Um Olhar sobre o Vilela"	74
Figura 13: Rede Temática construída pelos professores do Vilela	80
Figura 14: Ciclo Temático	82
Figura 15: Cartaz elaborado pelos professores.....	90
Figura 16: Relações entre a TFC e o processo formativo.....	91
Figura 17: Fractal do Estudo Preliminar da Localidade	92
Figura 18: Fractal da obtenção do Tema Gerador	95
Figura 19: Fractal da construção dos Programas.....	97
Figura 20: Recorte da base da Rede Temática	98
Figura 21: Recorte do Topo da Rede Temática.....	99
Figura 22: Complementariedade entre a IT e a TFC.....	106
Figura 23: Organização do Processo Formativo baseado no modelo Fractal dos 3MP	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD Análise Textual Discursiva

AC Aplicação do Conhecimento

ATF Abordagem Temática Freireana

BNCC Base Nacional Comum Curricular

DCRB Documento Curricular Referencial da Bahia

FC Flexibilidade Cognitiva

GEATEC Grupo de Estudos e Pesquisa Sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IT Investigação Temática

NEM Novo Ensino Médio

OC Organização do Conhecimento

PI Problematização Inicial

TCC Trabalho de Conclusão de Curso

TFC Teoria da Flexibilidade Cognitiva

TG Tema Gerador

UFRB Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

UESC Universidade Estadual de Santa Cruz

3MP Três Momentos Pedagógicos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1: ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA: O PROCESSO DE OBTENÇÃO DE TEMAS GERADORES NO CONTEXTO ESCOLAR	21
1.1 A INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA COMO PROCESSO DE OBTENÇÃO DO TEMA GERADOR	21
1.2 O PROCESSO DE REORIENTAÇÃO CURRICULAR NA PERSPECTIVA FREIREANA.....	29
1.3 O PAPEL DA FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA FREIREANA	33
CAPÍTULO 2 - O MODELO FRACTAL DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA	38
2.1 OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	38
2.2 A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA (TFC)	44
2.2.1 O que é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)?	44
2.2.2 Quais estratégias são utilizadas na TFC no contexto escolar?	47
2.2.3 Como a TFC tem sido utilizada no ensino de Ciências?	52
2.3 O MODELO FRACTAL DOS 3MP E A TFC	57
CAPÍTULO 3 – O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES NO BAIRRO TEOTÔNIO VILELA ILHÉUS/BA BASEADO NA INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA ...	61
3.1 O CONTEXTO E OS SUJEITOS DA PESQUISA	61
3.2 ETAPAS DA PESQUISA	65
3.3 INSTRUMENTOS PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES E SUA ANÁLISE	68
3.4 O PROCESSO FORMATIVO BASEADO NOS 3MP.....	69
3.4.1 Estudo Preliminar da localidade	70
3.4.3 A Escolha dos Temas Geradores	75
3.4.4 A Construção dos Programas	78
CAPÍTULO 4 – A ESTRUTURA EM FRACTAIS DOS 3MP E A TFC NO PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES	85
4.1 A ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES BASEADOS NA TFC E NOS FRACTAIS DOS 3MP	85
4.1.1 Estudo preliminar da Localidade (PI₁)	85

4.1.2 Na obtenção do Tema Gerador (OC 1).....	92
4.1.3 A construção dos Programas (AC 1).....	96
4.2 POSSÍVEIS COMPLEMENTARIEDADES ENTRE A IT E A TFC	103
4. 3 A INFLUÊNCIA DOS FRACTAIS DOS 3MP E DA TFC NO PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
REFERÊNCIAS	118

INTRODUÇÃO

Com as modificações nas grades curriculares no ensino de Ciências tem surgido, cada vez mais, a necessidade de uma formação permanente de professores que corresponda aos novos desafios da educação. Muitos autores têm utilizado os pressupostos teórico-metodológicos freireanos para promover uma educação que considere as realidades dos sujeitos e busque ressignificar o modelo vigente, visando ações político-pedagógicas emancipadoras (DELIZOICOV, 1982; 1991; SILVA, 2004; MUENCHEN, 2010; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018; AULER, 2021). Esses autores também discutem os processos de formação de professores, propondo abordagens dialógicas e problematizadoras para a reestruturação curricular, além de apresentarem contribuições para lidar com os problemas no contexto escolar, de forma a conscientizar os alunos sobre as contradições sociais presentes em seu cotidiano educacional.

Salienta-se que os cursos de formação de professores são de extrema importância para a formação de profissionais críticos e reflexivos, preparados para lidar com alunos de diferentes classes sociais, econômicas e culturais. Stuni (2016) vem discutindo que se pode analisar o campo de formação de professores de Ciências no Brasil através de um movimento que discuta a prática pedagógica voltada à ação e a profissionais reflexivos ligados com os saberes docentes em busca de desenvolvimento profissional. Pereira (2021) discute a “importância dos cursos de formação de professores e professoras prepará-los para as pluralidades culturais, sociais e econômicas que chegam à escola através dos educandos e educandas” (p. 109).

Esse cenário despertou em mim a necessidade de estudar como poderia contribuir para a educação brasileira através da pesquisa, e da Abordagem Temática Freireana. Tive meu primeiro contato com a teoria de Paulo Freire e a Abordagem Temática Freireana (ATF) na Graduação, com a professora Polliane Santos, como bolsista da Iniciação Científica (IC) durante dois semestres no curso de Licenciatura em Física, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde realizamos um trabalho baseado na Investigação Temática (IT), que foi muito importante na minha formação pessoal e profissional. No entanto, devido à Covid-19, não foi possível concluir todas as etapas da IT, o que me impediu de perceber na prática a contribuição da inserção da realidade dos alunos na sala de aula.

Após conclusão do curso de Licenciatura em Física, ingressei no Programa Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), no qual pude fazer parte do Grupo de Estudos Sobre a Abordagem Temática no Ensino

de Ciências (GEATEC), que desenvolve processos de formação de professores em escolas públicas na região da Costa do Cacau. Quando iniciei as atividades no mestrado, em 2022, o grupo passou a desenvolver um curso de formação de professores em uma escola localizada no bairro Teotônio Vilela, em Ilhéus. A escolha dessa escola se deu pelo fato de um dos participantes do grupo já ter sido morador desse bairro e ser egresso da escola. A fim de contribuir com o espaço escolar e o bairro, o GEATEC foi convidado para desenvolver um trabalho que pudesse auxiliar a escola e os estudantes. Sendo assim, foi iniciado pelo GEATEC um processo formativo de professores, tendo como propósito a colaboração entre a escola, comunidade, universidade e poder público.

Durante as primeiras atividades deste processo formativo de professores, que foram pautadas no processo de Investigação Temática (IT) e na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), constatei que nessa organização os 3MPs se repetiam, isto é, nas atividades de cada etapa havia indicativos da presença destes momentos, indicando relações com estruturas tipo fractais. E, em busca de trabalhos que abordassem esses aspectos, localizei o artigo denominado de “Articulações entre Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os Três Momentos Pedagógicos: confecção e análise de um material didático na estrutura fractal” de autoria de Graciely Rocha Braga e Wagner Duarte José. Passei, então, a estudar mais sobre a Investigação Temática, os 3MPs e sua dimensão em fractal e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, em busca de uma maior compreensão sobre a possibilidade desses aspectos se complementarem.

Quanto à Investigação Temática, Freire (1987) propõe sua realização para a obtenção de Temas Geradores e desenvolvimento de uma educação problematizadora, baseada na realidade e nas contradições sociais dos sujeitos, promovida por meio do diálogo e caracterizada como aquela realizada com o educando. Por meio da IT, a equipe de professores pode constatar as situações de maior relevância na vida econômica e social da comunidade e, problematizá-las, a fim de buscar possíveis estratégias político-pedagógicas para superá-las.

A proposta apresentada por Freire (1987) tem como referência ambientes educacionais não formais. Diante disso, Delizoicov (1982) realizou a contextualização da IT para o âmbito escolar e, desse processo, originou a dinâmica de sala de aula para abordar os Temas Geradores, denominada de Três Momentos Pedagógicos (3MP): Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Pesquisadores que utilizam os 3MP no contexto de desenvolvimento da IT no ensino de Ciências, têm explorado essa dinâmica para além da sala de aula, por exemplo: como ferramenta de avaliação dos processos educativos (KLEIN; PEREIRA; MUENCHEN, 2021); como estruturantes de currículos (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018); na organização de processos formativos (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015) e no contexto da produção de material didático (PACHECO; MUENCHEN, 2022). Assim como há estudos que buscam estabelecer novas articulações teórico-metodológicas com os 3MP, a exemplo de Bonfim (2021), que discute os 3MP sob a perspectiva dos elementos significadores de base vygotskyana; e Braga e José (2021) que propõem uma aproximação com a TFC, caracterizando a estrutura didática dos 3MP segundo o modelo fractal.

Braga e José (2021) explicam que os 3MP podem ser utilizados conforme a estrutura fractal¹ por meio da sua articulação com a TFC. Segundo os autores, a TFC é definida como “uma teoria construtivista de ensino, aprendizagem e de representação do conhecimento que se baseia no estudo de casos e mini-casos e na travessia da paisagem em várias direções para desenvolver no sujeito aprendiz a Flexibilidade Cognitiva” (BRAGA; JOSÉ, p. 86, 2021).

A TFC, desenvolvida por Rand J. Spiro e seus colaboradores na década de 1980, destaca a importância da capacidade dos alunos de adaptar e ajustar sua abordagem cognitiva conforme a natureza do conteúdo e da tarefa em questão. Segundo Spiro et al. (1992), a aprendizagem efetiva ocorre quando os alunos desenvolvem habilidades cognitivas flexíveis, que lhes permitem lidar com problemas complexos e mal estruturados. Essa teoria enfatiza a necessidade de os alunos serem capazes de aplicar estratégias cognitivas adequadas a diferentes contextos de aprendizagem, promovendo assim uma maior eficácia na resolução de problemas e na construção de conhecimento.

No contexto da TFC, destaca-se que Vidmar e Sauerwein (2021) realizaram uma revisão bibliográfica abrangendo os estudos relacionados a essa teoria no ensino de ciências. Eles observaram que há uma escassez de trabalhos nesse viés publicados ao longo de um extenso período de tempo. Na análise dos artigos localizados, os autores destacam que a maioria desses estudos aborda o ensino de conhecimentos científicos por meio de situações-problema que os estudantes precisavam resolver, com ênfase em situações concretas. Além disso, os autores sinalizam que parte significativa dessas pesquisas se concentrou na avaliação e compreensão de conceitos científicos.

¹ Os fractais são figuras geométricas que possuem padrões que se repetem, como se cada parte da figura fosse a figura como um todo, em razão das simetrias existentes (Marciano, 2020).

Se os 3MP forem considerados partes de uma representação equivalente a um fractal, e a TFC como estruturante dessas partes, as diferentes reproduções do conhecimento permitem diferentes formas de exploração (BRAGA; JOSÉ, 2021). No entanto, Braga e José (2021), analisaram especificamente a produção de um material didático referente ao tema produção, transmissão e consumo de energia elétrica para a abordagem no contexto do ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos EJA. Contudo, é necessário investigar se o modelo fractal no âmbito dos 3MP está presente em processos formativos de professores e se ele tem algum papel na elaboração de atividades relacionadas com a obtenção e desenvolvimento de Temas Geradores. Ou seja, há necessidade de ampliar a discussão sobre possíveis articulações entre os 3MP, os Fractais e a TFC no âmbito da programação escolar, em busca de currículos pautados na perspectiva crítico-transformadora no âmbito da Educação em Ciências. Sendo assim, questiona-se: a estrutura de um processo formativo de professores, pautado na identificação e seleção de Temas Geradores, pode seguir o modelo Fractal dos 3MP? Esse modelo Fractal dos 3MPs apresenta relações com a TFC? Quanto à elaboração de atividades didático-pedagógicas, por parte de professores, qual é o papel do modelo Fractal dos 3MP e da TFC?

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo geral identificar a presença e a contribuição do modelo Fractal dos 3MP e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, em um processo formativo de professores, baseado na obtenção de Temas Geradores. Esse processo formativo foi realizado com professores da área de Ciências Naturais e Exatas, de uma escola pública localizada na cidade de Ilhéus/BA.

Os objetivos específicos são:

- * Aprofundar algumas relações entre os 3MP e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva;
- * Identificar o modelo Fractal dos 3MPs e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, nas etapas da Investigação Temática realizadas no processo formativo de professores;
- * Investigar a contribuição do modelo Fractal dos 3MP e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva na elaboração de atividades didático-pedagógicas pelos professores, que participaram do processo formativo.

A pesquisa está dividida em duas etapas: i) Desenvolvimento do curso de formação em uma escola localizada no município de Ilhéus-BA, com professores de Ciências e Matemática que atuam no Ensino Médio; ii) construção de uma atividade didático-pedagógica pelos professores para ser desenvolvida no contexto escolar. As informações foram obtidas por meio de videogravações e audiogravações dos encontros e analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011), tendo como referência algumas categorias

baseadas no modelo fractal dos Três Momentos Pedagógicos e na Teoria da Flexibilidade cognitiva.

A estrutura da dissertação está organizada em 4 (quatro) Capítulos, sendo que no Capítulo 1 são abordados os processos de obtenção do Tema Gerador e a importância da realização da Investigação Temática. Além disso, são apresentados alguns aspectos da Formação Permanente de professores, seguindo pressupostos de Paulo Freire e seu papel na realização de uma formação crítica e reflexiva. No Capítulo 2 são discutidos aspectos dos Três Momentos Pedagógicos e sua contribuição para a formação mais humanizadora do sujeito, bem como algumas relações entre os 3MP, o modelo fractal e a TFC. No capítulo 3 é apresentado o processo de desenvolvimento do Curso de Formação de Professores, realizado com professores de Ciências da Natureza e Matemática no Bairro do Teotônio Vilela, Ilhéus-BA. E, por fim, no Capítulo 4 é realizada a análise e identificação do modelo fractal dos 3MP e da TFC no processo formativo de professores de Ciências e Matemática, assim como apresenta o desenvolvimento de uma atividade didático-pedagógica realizada por um professor participante do processo formativo.

CAPÍTULO 1: ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA: O PROCESSO DE OBTENÇÃO DE TEMAS GERADORES NO CONTEXTO ESCOLAR

O objetivo deste capítulo consiste em apresentar a perspectiva freireana de educação, sua relevância para a construção de currículos ético-críticos, bem como a importância do trabalho com viés freireano, mais especificamente com os Temas Geradores, para a estruturação e implementação de formações de professores. Para isso, é importante explicitar alguns aspectos relacionados à formação de professores, sendo que no processo de Investigação Temática é fundamental que a formação seja permanente, para que de fato possa fomentar uma educação crítico-transformadora.

1.1 A Investigação Temática como processo de obtenção do Tema Gerador

Paulo Reglus Neves Freire, nascido na cidade de Recife/PE em 1921, com 22 anos entrou na faculdade de direito, formou-se, mas não seguiu carreira na área, dedicando-se ao mundo da educação. Em 1959, por meio de concurso, obteve título de doutor em Filosofia e História da Educação, somando-se até 1997 mais de 28 títulos de doutor *honoris causa* pelo mundo afora. Paulo Freire, foi um educador e filósofo brasileiro, uma figura extraordinária não apenas para a educação brasileira, mas também para a educação latino-americana, e mundial.

Apesar dos seus primeiros livros datarem da década de 60, o pensamento de Freire ainda é muito atual, sendo ele um dos maiores escritores e educadores brasileiros. Para ele a educação dialógica e problematizadora torna o aluno sujeito da educação, de acordo com Delizoicov (1982), a educação problematizadora é realizada pelo professor com o aluno e é contrária a educação que Paulo Freire chamou de "Educação Bancária", que é realizada pelo professor sobre o aluno. No livro "Pedagogia do Oprimido" Freire (1987) traz que para não haver uma "invasão cultural", o conteúdo programático da educação libertadora deve ser organizado por Temas Geradores, que são temas que emergem da realidade dos sujeitos, expressando contradições do seu cotidiano. Os Temas Geradores constituem representações das contradições sociais de uma localidade e com a sua abordagem almeja-se estabelecer mecanismos que possibilitem a superação do sujeito que se encontra oprimido à margem da sociedade (FREIRE, 1987).

A busca pelos Temas Geradores é iniciada através do diálogo entre educador e comunidade, esse diálogo deve acontecer durante todo processo educativo, caracterizando a

educação dialógica e problematizadora, em oposição à "Educação Bancária", que considera o homem como objeto da educação, e não como sujeito.

De acordo com Delizoicov (1982), o que se pretende com o diálogo não é que o educando reconstrua todos os passos dados para a construção do saber científico e técnico, ou que faça adivinhações, mas sim que, através do diálogo seja desenvolvida a problematização do conhecimento e sua relação com a realidade concreta da qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la.

Para a identificação de tais temas, Freire (1987) propõe, em seu livro "Pedagogia do Oprimido", o processo de Investigação Temática (IT), a partir da qual são localizadas as manifestações e contradições sociais no contexto de vida do educando de forma dialógica e problematizadora, possibilitando o diálogo entre os diferentes saberes na construção do conhecimento.

Delizoicov, Delizoicov, N. e Silva (2020) explicam que na prática o processo de Investigação Temática (IT) possibilita investigar manifestações locais das contradições sociais e compreendê-las, a partir de um trabalho colaborativo entre o investigador e os moradores da comunidade investigada. Por meio dessa dinâmica teórico-metodológica freireana, os professores de Ciências em colaboração com a comunidade escolar e local, podem investigar, identificar, problematizar, legitimar e analisar as problemáticas reais e urgentes desta localidade, as quais também são vivenciadas pelos educandos, a fim de buscar possíveis estratégias para superá-las.

No entanto, não é qualquer aspecto da realidade que será abordado no processo educativo, mas temas que "expressam visões de mundo fatalistas, repletas de contradições socioculturais que dificultam a compreensão ampla e relacional da realidade concreta" (DEMARTINI; SILVA, 2021, p. 7). Em outras palavras, são temas relacionados com uma situação-limite, ainda que os sujeitos não tenham consciência de tais situações. Esses temas são os Temas Geradores, isto é, "temas se encontram encobertos pelas 'situações-limite' que se apresentam aos homens como se fossem determinantes históricas, esmagadoras, em face das quais não lhes cabe outra alternativa, senão adaptar-se" (FREIRE, 1987, p. 60).

A Investigação Temática foi desenvolvida por Freire no contexto da educação não formal, sendo utilizada no âmbito da educação escolar pela primeira vez no projeto de "Formação de Professores de Ciências Naturais da Guiné-Bissau (África)", implementado entre os anos 1979 a 1981 e coordenado por Demétrio Delizoicov Neto e José André Peres Angotti, tendo como objetivo formar professores de ciências naturais para a 5ª e 6ª séries do ensino

fundamental que ensinavam por todo o país (DELIZOICOV, 1982). O processo de Investigação Temática é desenvolvido em cinco etapas quais sejam (DELIZOICOV, 1982):

1) *Levantamento Preliminar* – nesta etapa é feito um reconhecimento da área, que será destinada a ações educativas, sendo realizada mediante fontes secundárias, como uma primeira aproximação com a comunidade, com conversas informais com moradores, observação de órgãos públicos, associações comunitárias e também dados estatísticos. Através dessas informações podem ser extraídos aspectos da realidade da comunidade.

2) *Análise das situações e escolha das codificações* – esta etapa da IT se dá quando os investigadores, com os dados que recolheram na etapa anterior, chegam à apreensão daquelas contradições sociais vivenciadas pelos indivíduos, sendo que algumas dessas contradições deverão ser escolhidas em equipe, para serem elaboradas as codificações. Estando prontas as codificações que possam ser utilizadas para a análise, obtendo um leque temático.

3) *Diálogos Descodificadores* – nos círculos de conversas, a partir das codificações escolhidas, serão discutidas e problematizadas as situações nelas contidas, sendo realizados os diálogos descodificadores, nessa etapa ocorre a problematização das contradições vividas pela comunidade completando a tríade codificação – problematização – descodificação por meio da qual se obtém o Tema Gerador;

4) *Redução Temática* – que se inicia a programação, em termos de conteúdos específicos, da aprendizagem dos educandos, assim como das atividades que se transformarão em intervenção na realidade. “Para o processo de *redução*, Freire sugere e inclusive justifica a inclusão de Temas, por parte dos educadores, para estudos que, embora sendo importantes, não foram obtidos nos círculos de investigação” (DELIZOICOV, 1982, p. 46).

Nesta etapa é construído o planejamento das atividades que é o momento de planejar a prática docente de modo que, explicitamente, se considerem rupturas que precisam ocorrer para que o aluno obtenha os conhecimentos científicos para poderem interpretar as situações presentes no tema.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que depois que os conteúdos e conceitos científicos forem selecionados, as aulas poderão ser organizadas seguindo a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), que contribui para o processo democrático, dialógico, problematizador e contextualizado do ensino aprendizagem, considerando a realidade em que a escola está inserida. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a dinâmica dos 3MP pode contribuir para a educação problematizadora e dialógica, trazendo questões do cotidiano para o contexto da sala de aula. Dessa forma, os 3MP tem por finalidade problematizar e

desenvolver em sala de aula o Tema Gerador, seguindo as etapas caracterizadas por Delizoicov (1991) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) de: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC), Aplicação do Conhecimento (AC), as quais serão detalhadas no Capítulo 2.

Além das contribuições mencionadas anteriormente, também foram desenvolvidas estratégias didático-pedagógicas com o intuito de aprimorar a elaboração do programa escolar. Essas estratégias visam proporcionar aos alunos uma compreensão mais crítica e profunda da sua realidade, tornando o processo de organização curricular mais dinâmico e acessível. Por meio dessas abordagens, busca-se envolver os estudantes ativamente no processo de aprendizagem, estimulando a reflexão, o diálogo e a participação ativa na construção do conhecimento.

Dessa forma, as estratégias didático-pedagógicas se configuram como ferramentas essenciais para promover uma educação mais engajadora e significativa. A exemplo de Silva (2004) que propõe a Rede Temática (RT), caracterizada como um instrumento pedagógico que contribui na ampliação e compreensão do Tema Gerador. A RT viabiliza a organização das falas significativas que, na visão de Silva (2004), representam as situações-limite vivenciadas no contexto social investigado, que estão presentes na base da Rede, e a indicação dos conteúdos, conceitos e práticas no topo, de forma que ambas as partes dialoguem e tencionem o Tema Gerador.

A construção da RT necessita ocorrer de forma coletiva e conter as concepções de todos os sujeitos envolvidos na investigação, para que seja possível compreender a realidade concreta desses (SILVA, 2004). A RT é o primeiro passo que fundamentará a organização curricular, sendo um registro da análise da comunidade com diferentes dimensões de abordagem (SILVA, 2004). O conhecimento da comunidade local é de fundamental importância no processo de ensino aprendizagem dos sujeitos, pois deixa de ser apenas um diagnóstico da realidade em que vivem, passando a ser essencial para uma melhor compreensão dessa realidade, dos problemas e tensões (SILVA, 2004). A partir da caracterização das visões de mundo da comunidade, das suas contradições e dificuldades de superá-las, é possível que os educadores selecionem os conhecimentos que ajudem na compreensão das contradições sociais.

Nesse sentido, a RT é a sistematização da denúncia ideológica, a organização epistemológica para desencadear o processo pedagógico contra-hegemônico. As falas significativas, presentes na Base da RT na Figura 1, são tentativas de representação da superestrutura concreta articuladas ao tema e Contratema (SILVA, 2004). Fonseca (2017)

apresenta um esquema sintético da Rede Temática (Figura 1), que pode auxiliar a compreender sua estruturação.

Figura 1: Síntese da Rede Temática Silva (2004)



Fonte: extraído de Fonseca (2017, p. 89).

A Rede Temática pretende desconstruir os olhares tornando-os críticos, sendo que:

Podemos afirmar que a rede temática representa uma “constelação de conceitos”[...]. Construídas coletivamente, contextualizam falas significativas, temas/ contratemas geradores como interfaces de uma mesma esteira sociocultural, procurando manter um distanciamento analítico que busca superar as perspectivas fragmentárias convencionais do positivismo, proporcionando um “cerco epistemológico” a essas visões de mundo, viabilizando tanto a organização de programações de diferentes disciplinas, quanto a preparação de atividades para sala de aula (SILVA, 2004, p. 218).

Na construção da rede realiza-se inicialmente uma sistematização das relações percebidas nas falas significativas da comunidade, presentes no Levantamento Preliminar. Tanto essas relações quanto o Tema Gerador selecionado, são representados na Base da Rede Temática: nesta parte da Rede vão as falas que representam as visões de mundo, contradições sociais explicitadas e os limites explicativos dessas visões (SILVA, 2004).

A segunda parte da rede é construída propondo as relações entre os elementos da organização social que os educadores do projeto qualificam como mais consistentes para analisar os problemas locais. Sendo assim, parte-se dos problemas da localidade do micro e desta para a representação macro-social, buscando explorar as relações socioculturais e socioeconômicas de diferentes níveis a partir de diferentes conexões (SILVA, 2004).

Silva (2004) explica que a Rede Temática deve ser organizada de forma que na região central encontra-se o tema e contratema equipamentos coletivos locais e os elementos da macro organização social usando setas em duplo sentido ou em sentido único, a depender das argumentações e análises realizadas no grupo/escola.

Para o autor, a construção da Rede Temática se dá a fim de superar as dificuldades presentes na prática curricular antidialógica. Sendo assim, o processo de construção e organização da rede parte dos problemas e necessidades percebidos nas falas significativas da comunidade, na perspectiva de levar a percepção da dimensão de conflitos coletivos, procurando reconhecer entre os diferentes conhecimentos as contradições sociais.

É importante destacar que a RT é também é constituída pelo Tema Gerador, Contratema, Situação-Limite e a Questão Geradora. No processo de construção das Questões Geradoras, Silva (2004) indica que elas não podem ser quaisquer questões que problematizem a realidade na perspectiva da construção de superação, deve se uma questão que parte do tema, visando a problematização e a desconstrução dos modelos explicativos da comunidade, segundo a orientação explicitada pelo Contratema, tendo como ponto de partida as problemáticas locais identificadas pelo grupo na Rede Temática, buscando superá-las. De acordo com Silva (2004), o Tema Gerador se dá a partir das situações-limite da comunidade, e o Contratema se constitui o tema oposto ao Tema Gerador, "e de seu tema "oposto", dialeticamente relacionado a ele, que denominamos Contratema (p. 163)" representado uma visão do educador a partir dos conhecimentos sistematizados nas situações significativas presentes nas contradições.

Outro mecanismo da elaboração do planejamento escolar, que permite a organização de atividades relacionadas à programação curricular, pautadas no Tema Gerador, é o Ciclo Temático (MILLI; SOLINO; GEHLEN, 2018), construído a partir da Rede Temática (SILVA, 2004) e consiste na compreensão das causas, consequências e alternativas das demandas sociais relacionadas ao tema. O Ciclo Temático foi desenvolvido, pelo Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), para sintetizar as compreensões da comunidade sobre o Tema Gerador e promover uma visão geral do Tema, o que auxilia no processo de Redução Temática. Dessa forma o Ciclo Temático é feito após a construção da Rede Temática com o intuito de transpor os elementos da Rede Temática para a programação curricular, principalmente na organização das Unidades de Ensino (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018).

O ciclo é estruturado em três partes: causas, consequências e alternativas como mostra a Figura 2. As causas podem apresentar relação direta com o questionamento: "O quê?". As

consequências têm relação com a problematização: “Por quê?”. E as alternativas são as que buscam por respostas: “Para quê? E Como?” (MAGALHÃES, 2022). As primeiras discussões sobre o Ciclo Temático foram realizadas por Solino (2013), que construiu uma estrutura em ciclo para o tema "Rio Cachoeira: que água é essa?", organizado em quatro fases: i) Águas do Rio Cachoeira; ii) tratamento e distribuição; iii) consumo; iv) tratamento e preservação. Já Fonseca (2017), ao discutir o processo de obtenção do Tema Gerador "condições da feira nossa de cada dia: bairro de Fátima, Itabuna/BA", organizou em três fases: i) Condições precárias da feira; ii) Implicações dos problemas da feira para saúde e meio ambiente e iii) Possíveis alternativas. No ciclo construído pela autora, as causas estão relacionadas com as condições precárias da feira, em relação à qualidade dos alimentos, a presença de animais na feira e esgoto a céu aberto; nas consequências foram problematizadas as implicações dos problemas da feira para a saúde e meio ambiente; e nas alternativas são propostas ações individuais e coletivas que podem ser assumidas para o enfrentamento dos problemas da feira. Além disso, o Ciclo propicia a estruturação das Unidades de Ensino (NERES, 2016) e, por fim, o plano de aula sistematizado com base nos 3MP (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Figura 2: Ciclo Temático.



Fonte: elaborado pela autora.

No contexto do GEATEC também foi construído o Quadro Temático (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018 e MAGALHÃES, 2022), que sintetiza os principais elementos da Rede Temática e do Ciclo Temático e contribui nos encaminhamentos da sistematização da programação curricular. O Quadro Temático é dividido em duas partes: a primeira contempla os elementos da base da Rede Temática, que apresenta visões da comunidade, sendo articulada com as causas e consequências do Ciclo Temático; na segunda parte, encontra-se o topo da rede que apresenta visões dos professores com as alternativas do Ciclo Temático. Ademais, o Quadro

Temático também é composto por Unidades Geradoras e Ações Editandas – compreendem o direcionamento de uma ação planejada e consciente, com a capacidade de "editar", ou seja, transformar a realidade (FREIRE, 1987) – que apresentam informações para a organização do trimestre escolar tendo como referência o Tema Gerador, as alternativas e o contratema (MAGALHÃES, 2022).

A partir dessas relações do Ciclo Temático com a Rede Temática, Magalhães (2022) sistematizou o Quadro Temático como sinalizado no Quadro 1.

Quadro 1: Quadro Temático.

CICLO TEMÁTICO	TEMA GERADOR				BASE DA REDE	REDE TEMÁTICA
	Situações-Limites					
	CAUSAS: Quais as causas, as origens das situações-limites vivenciadas na realidade local?					
	CONSEQUÊNCIAS: Quais as consequências das situações-limites para a comunidade local?					
	Questão Geradora				TOPO DA REDE	
	ALTERNATIVAS: Quais conteúdos são necessários à superação das situações-limite vivenciadas na comunidade local? Quais ações podem ser realizadas para superação dessas situações-limite?					
	CONTRATEMA					
	Unidades Geradoras	Conteúdos e Conceitos	Ações Editandas			
			Local	Regional	Global	
	I					
II						
III						

Fonte: extraído de Magalhães (2022, p. 74).

De acordo com Magalhães (2022), o Quadro Temático contém elementos que estruturam a Rede Temática e o Ciclo Temático. Para a autora essa articulação operacionaliza o processo de Redução Temática, de forma que a partir de um Tema Gerador e suas situações-limite, é possível problematizar nas diferentes esferas do Ciclo Temático aspectos presentes na Rede Temática para obtenção das Unidades de Ensino.

5) *Desenvolvimento em Sala de Aula* - Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) propõem que nessa etapa sejam abordadas questões que foram problematizadas nas aulas anteriores, proporcionando o processo de problematização, conscientização e superação dos problemas presentes no cotidiano dos sujeitos, com discussões na sala de aula. O desenvolvimento em sala de aula deve ser realizado por meio de discussões pautadas na

realidade dos educandos contribuindo para a superação das contradições do meio em que vivem, para que eles possam compreender cientificamente e superar essas contradições.

Sendo assim, as etapas apresentadas para a obtenção do Tema Gerador são direcionamentos para que as características fundamentais da perspectiva freireana sejam complementadas. No entanto, nessas etapas é necessário serem considerados aspectos fundamentais no processo de ensino aprendizagem, como a valorização da escuta do outro (SOLINO et al., 2021).

Magoga e Muenchen (2021) desenvolveram uma pesquisa sobre trabalhos que utilizam o termo Tema Gerador e constataram que ele estava sendo empregado com diferentes significados. Os autores identificaram diversos trabalhos em que a expressão Tema Gerador era mencionada de forma mais recorrente, argumentativa e explicativa, sendo considerado o eixo central das discussões realizadas. Após uma releitura, as autoras perceberam que vários deles não tinham informações suficientes, a expressão estava sendo usada em outros contextos ou apenas nas referências. Essa análise evidencia a importância de uma utilização precisa e coerente do conceito de Tema Gerador a fim de evitar ambiguidades e promover um entendimento consistente em pesquisas e discussões futuras.

Destaca-se, portanto, que ainda existe certa confusão quanto à utilização do termo Tema Gerador. Segundo Fonseca et al. (2015), a expressão Temas Geradores tem sido empregada em diversos contextos, sendo importante considerar as especificidades desse conceito a partir da perspectiva freireana. Neres e Gehlen (2018) explicam que apesar de Freire ter conceituado o Tema Gerador, resultado das discussões do processo da Investigação Temática, esse aspecto de sua proposta tem sido pouco discutido nos estudos em Educação em Ciências.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o processo de Investigação Temática desempenha um papel fundamental na apropriação e compreensão dos conceitos científicos, permitindo que os sujeitos desenvolvam suas próprias visões de mundo. Essa abordagem também contribui de forma significativa para propostas de reorientação curricular, ao problematizar questões que estão presentes no contexto dos educandos.

1.2 O processo de reorientação curricular na perspectiva freireana

Para melhor compreender as origens, os pressupostos teóricos e as diversas formas de utilização da dinâmica da concepção freireana de educação, será apresentado um estudo histórico que resgatou projetos que contemplam a dimensão político-ideológica dessa

concepção. Esses projetos foram desenvolvidos e analisados em diferentes locais, como na Guiné-Bissau, no Rio Grande do Norte e no município de São Paulo (MUENCHEN, 2010).

O primeiro projeto: Formação de Professores de Ciências da Guiné-Bissau, coordenado por Delizoicov e por Angotti, que teve convênio com o ministério da educação da Guiné-Bissau. A meta era formar uma centena de professores do ensino primário (5ª e 6ª séries do ensino fundamental (atuais 6º e 7º ano) atuantes nas escolas do país (MUENCHEN, 2010). De acordo com Delizoicov (1982), com o grande crescimento de demanda nas escolas e a falta de professores na Guiné-Bissau, almejava-se garantir uma educação de base de seis anos para todas as crianças e jovens do país, a fim de prepará-los para a vida nas comunidades rurais. Estruturado com base na Investigação Temática a primeira etapa do projeto desenvolvido na Guiné-Bissau, buscava-se compreender os interesses do governo guineense em promover uma reforma educacional, com o conhecimento dos professores como profissionais e como membros da comunidade, o conhecimento dos alunos como membros da comunidade e também conhecer as comunidades (DELIZOICOV, 1982).

O segundo projeto: Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade, coordenado por Pernambuco (1993), que estava destinado ao ensino de ciências na educação primária 1ª a 4ª série (2º ao 5º ano atual) o projeto foi implementado em algumas escolas do meio rural no município de São Paulo do Potengi, e um, na capital do estado do Rio Grande do Norte nos anos de 1984 a 1987 também voltado à formação de professores (MUENCHEN, 2010).

O terceiro projeto: Interdisciplinaridade via Tema Gerador no município de São Paulo foi desenvolvido em condições operacionais e conceituais mais desafiadoras e diferentes dos projetos que foram desenvolvidos anteriormente (MUENCHEN, 2010). Ele foi desenvolvido entre os anos de 1989 e 1992 quando o educador Paulo Freire ainda era secretário municipal de educação, sendo que este último projeto ocupou o ensino de diferentes disciplinas escolares e da elaboração do currículo escolar (MUENCHEN, 2010).

Sob a influência da práxis da gestão Paulo Freire (SME/SP, 1989-1992), durante os anos 90 e início dos anos 2000, diversos municípios e estados brasileiros, comprometidos com a qualidade da educação pública, assumiram processos de formação permanente de educadores em movimentos conjuntos de reorientação curricular. Sendo que durante esta gestão foram construídos, por coletivos de educadores da rede de ensino de São Paulo, alguns cadernos formativos como: “Temas Geradores e Construção do Programa” (PMSP/SME, 1991), “Movimento de Reorientação Curricular: Caderno de Relatos e Práticas” (PMSP/SME, 1992),

e “Movimento de Reorientação Curricular: Visão da Área” (PMSP/SME, 1992) (DELIZOICOV; DELIZOICOV; SILVA, 2020).

Essas ações demandaram a reorganização estrutural e curricular de redes ou sistemas de ensino, e boa parte das escolas aderiram a tais mudanças. No entanto, ao término de cada gestão as propostas e os Projetos Políticos Pedagógicos que a estruturavam não se sustentaram como sendo política de estado, ou seja, se houve escolas que resistiram às mudanças foi por uma ação isolada, pois elas não se configuraram como políticas de governo em gestões posteriores (LAMBACH, 2013). Mesmo assim os pesquisadores indicados afirmam que ocorreram mudanças na concepção docente que mantiveram para além do final de cada gestão.

Com base na perspectiva freireana, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos para dar continuidade ao legado de Freire (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, MUENCHEN, 2010; MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018; MAGOGA; MUENCHEN, 2021). Essas iniciativas têm focado os Temas Geradores como ferramentas para reestruturar o currículo escolar, visando promover uma formação crítica e reflexiva que considere a realidade dos estudantes. Os Temas Geradores têm sido importantes ao proporcionar uma abordagem contextualizada e significativa, estimulando a participação ativa dos alunos e incentivando a análise crítica de questões pertinentes à sua vida e ao seu entorno.

Essa abordagem busca superar o ensino fragmentado e desvinculado da realidade, oferecendo uma educação mais engajadora e relevante, que permita aos estudantes compreenderem e transformar o mundo ao seu redor. Sendo assim, a obtenção de Temas Geradores tem sido foco de diversos estudos e de grupos de pesquisa, tais como: Grupo de Estudos e Pesquisas Educação em Ciências em Diálogo (GEPECID), vinculado à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Grupo de Estudos sobre Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC), vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Grupo de Estudos de Práticas em Movimento (GPEM), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, (UFRN) e Grupo de Pesquisa Teorias e Fundamentos da Educação (GPTeFE), vinculado à Universidade Federal de São Carlos (UFCar). No contexto desses grupos, também há discussões quanto a diferentes formas de se chegar ao Tema Gerador (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018; SILVA, 2004). Por exemplo, Araújo e Muenchen (2018) estruturam o processo de obtenção dos Tema Geradores com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), conforme será explicitado no item 2.1.

De acordo com Neres e Gehlen (2018), apesar das iniciativas quanto a inserção de uma perspectiva freireana de educação em Ciências, existe ainda a necessidade de aprofundamentos

a respeito de como estruturar o conteúdo programático da educação básica, por meio de temas segundo a perspectiva freireana. Assim a busca pelos Temas Geradores, obtidos por meio da Investigação Temática, que tem por finalidade a elaboração do programa escolar, vinculada com situações-problema contidas na comunidade escolar.

Segundo Magoga e Muenchen (2021), no modelo de sociedade e escola atuais trata-se de um desafio implementar Paulo Freire em um sistema de ensino, sendo necessário iluminar e trazer à tona o trabalho freireano nas escolas e universidades brasileiras, mostrando que ainda há muito a se fazer e que já existe muito trabalho feito, de excelência que podem contribuir para a educação de crianças, jovens e adultos brasileiros. O trabalho com viés freireano, mais especificamente com Temas Geradores, é uma possível forma de se repensar os currículos escolares em uma visão crítica.

Sendo assim, destaca-se a Abordagem Temática Freireana (ATF) (SILVA, 2004; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011) que é uma proposta de ensino que visa a reestruturação curricular em que os currículos podem ser pensados e organizados a partir de Temas, os Temas Geradores. Marques et al. (2020) argumentam que a Abordagem Temática, a partir da concepção educacional de Paulo Freire, tem como referência a dialogicidade e problematização, trazendo situações reais para os alunos, enquanto os conceitos, contextos e teorias são progressivamente desenvolvidos, contribuindo para uma compreensão aprofundada do tema. Trabalhar nessa perspectiva, requer que as escolas repensem seus currículos, tornando os alunos sujeitos ativos e participativos no processo de ensino e aprendizagem, capazes de tomar decisões, debater e criticar.

Para Marques et al. (2020), o currículo não pode ser apenas configurado como uma grade curricular, ou seja, uma lista de conteúdos que serão desenvolvidos nas disciplinas, mas deve interagir com os conteúdos de diferentes culturas e ajudar o educando a resolver problemas sociais de forma crítica, instrumentalizando-o para participação social. Repensar o currículo envolve pensar em quem são os sujeitos que estão presentes no processo educativo, e quais as suas relações com o currículo escolar, sendo preciso rever o ensino, refletindo quem é o aluno e qual seu papel no processo de aprendizagem (MARQUES et al., 2020). A descontextualização dos currículos nas escolas pode causar um distanciamento dos alunos, pois com os conteúdos apresentados que não tem conexão alguma com o seu cotidiano eles passam a não ver sentido no que está sendo estudado, o que acaba desmotivando esses estudantes (MARQUES et al., 2020).

Para além dos grupos de pesquisa pautarem suas investigações acerca do processo de obtenção de Temas Geradores e sua estruturação no contexto do currículo escolar, alguns grupos de pesquisa têm tentado avançar nas discussões sobre os 3MP, para contribuir na educação brasileira. Por exemplo, o trabalho de Klein, Pereira e Muenchen (2021) explica que a dinâmica dos 3MP pode ser utilizada de diversas formas, podendo ser uma metodologia de sala de aula ou um meio de busca pelo Tema Gerador, bem como estruturação de currículo. Segundo as autoras, é possível realizar um processo de investigação por meio dos 3MP, visando chegar ao tema e utilizá-lo como estruturação pedagógica no trabalho em sala de aula. De acordo com Klein, Pereira e Muenchen (2021), a dinâmica dos 3MP é uma proposta que tem sido bastante articulada com a Abordagem Temática, podendo ser utilizada com estruturadores de currículo nos planejamentos e implementações das aulas. Para as autoras, os 3MP facilitam a construção dos processos de ensino aprendizagem, bem como no processo de inclusão, implementação e avaliação.

No estudo realizado por Bonfim (2019) é discutida a relação entre o processo de humanização em Vygotsky e os parâmetros humanizadores presentes na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos. Para a autora, a conscientização do sujeito é uma unidade dialética entre ação e reflexão, portanto, uma educação que tem como prioridade a realidade concreta do sujeito, precisa conscientizar os educandos para haver a transformação dos mesmos.

Bonfim (2019) argumenta que a dinâmica dos 3MP, quando articulada aos parâmetros humanizadores, transcende as metodologias de sala de aula, pois implica mudanças de atitudes e concepções, sendo muito mais do que meramente ensinar e aprender. Nesse contexto, é relevante destacar o estudo de Braga e José (2021) sobre possíveis relações entre a TFC, o modelo fractal e os 3MP, que podem contribuir para melhor compreender o processo de Investigação Temática.

1.3 O papel da formação permanente de professores na perspectiva freireana

De acordo com Stuaní (2016), a formação permanente de professores iniciou-se na década de 1970, vinculada à percepção do docente como sujeito ativo, que cria e transforma suas práticas por meio da reflexão crítica e coletiva de sua ação docente. Para a autora, essa perspectiva de formação docente é contrária ao conceito de formação enquanto atualização científica, didática e psicopedagógica, pois ela considera que, para que o sujeito possa reorientar

a sua prática, ele precisa refletir sobre a sua própria docência, suas teorias implícitas, esquemas de funcionamento e atitudes.

Soares (2020) destaca que o novo cenário educacional tem provocado nos educadores incertezas e inseguranças, em relação às exigências do novo perfil docente para enfrentar os desafios do momento atual, por exemplo, a formação continuada, autonomia, trabalho coletivo, interação com os alunos, produção de conhecimentos sistematizados e formar cidadãos críticos e reflexivos, criativos, participativos, entre outros. Com isso, os conhecimentos adquiridos com o processo de formação docente não podem ficar cristalizados, principalmente na realidade atual, que tem sido marcada por constantes transformações.

Os programas de formação de professores vêm preestabelecidos pelas instituições formadoras, e secretarias de educação, muitas vezes desconsiderando as necessidades e dificuldades dos professores, em processo de formação. Sendo baseadas, muitas vezes, na transmissão de conhecimentos, métodos técnicos, com teorias repassadas de maneira descontextualizada, sem considerar as necessidades e dificuldades dos professores, impedindo-os de serem sujeitos em seu processo formativo, inibindo seu desenvolvimento profissional (SOARES, 2020).

Soares (2020) também aponta que grande parte dos cursos formativos se dão em forma de palestras, seminários e oficinas, utilizando métodos de transmissão, tendo um caráter bancário, com temas e conteúdo que não refletem nas necessidades formativas dos educadores. Por isso, é necessário que se rompa com esses modelos de formação que desconsideram as necessidades dos professores e da escola, e criar práticas de formação centradas nas suas necessidades.

De acordo com Freire (1987), a formação permanente deve privilegiar a formação que acontece dentro da esfera da própria escola, sendo ela em pequenos ou grandes grupos, onde a prática pedagógica requisita o entendimento da própria gênese da compreensão, isto é, como se dá o processo de conhecer. A esse respeito, Soares (2020) defende que a formação não pode ser transmissiva no que se refere aos métodos, técnicas e ao acúmulo de conhecimentos. Devendo ser uma formação humana, dialógica, participativa, que considere o professor como sujeito da formação e não como objeto, valorizando o seu saber fazer, da sua prática pedagógica, de forma contextualizada, pautada no movimento de ação-reflexão-ação. Possibilitando que o educador desenvolva uma postura crítica em relação à realidade do seu tempo, captando suas reais necessidades e dificuldades na busca pela transformação da sua prática. De acordo com Lambach (2013), a formação permanente visa a formação geral da pessoa sem se preocupar

com os níveis de educação, auxiliando os profissionais a participarem ativamente do mundo que os cerca, incorporando essas vivências no conjunto de saberes de sua profissão. Ademais, o autor aborda que a formação permanente deve ocorrer ao longo da vida profissional do professor. De acordo com Freire (1987):

[...] diferentemente dos outros animais, que são apenas inacabados, mas não são históricos, os homens se sabem inacabados. Têm a consciência de sua inconclusão. Aí se encontram as raízes da educação mesma, como manifestação exclusivamente humana. Isto é, na inconclusão dos homens e na consciência que dela têm. Daí que seja a educação um que-fazer permanente. Permanente, na razão da inconclusão dos homens e do devenir da realidade. (FREIRE, 1987, p. 42)

Freire (1987) reflete sobre a diferença entre as relações do homem e do animal com o mundo, sendo que por ter uma consciência de si mesmo o homem tem uma existência histórica, conseguindo fazer intervenções que transformem a realidade com sua presença, diferente dos animais, permitindo que ultrapasse as Situações-Limite. A superação das situações limite requer mudanças mediante atos-limite, a ação dos homens sobre a realidade.

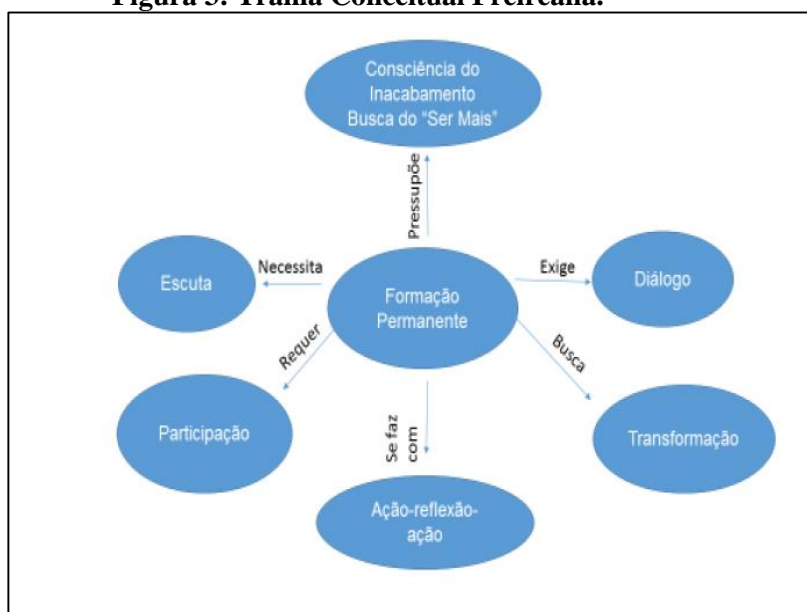
Segundo a perspectiva freireana, a formação permanente faz-se como princípio e prática na formação, buscando continuamente transformar a realidade, considerando que o docente é um ser inconcluso em constante transformação, que precisa refletir sobre a sua prática, trocar experiências, podendo aprender a ensinar com outros. Sendo que a diferença entre a formação continuada e a formação permanente, é que a primeira se trata de uma preocupação voltada para a atualização de conteúdos e conhecimentos que o professor já possui, enquanto a segunda está voltada para a formação da pessoa humana.

Stuani (2016), fundamentada em Freire e Faundez (2011), destaca que o papel do professor como intelectual da educação que parte do cotidiano e reflete sobre ele, tem a obrigatoriedade de criar ideias para compreendê-lo. Sendo assim o sentido da cotidianidade para eles se trata da leitura crítica da realidade, sendo que é necessário realizar uma reflexão acerca das ações cotidianas, a fim de buscar compreendê-la.

Stuani (2016) realiza uma revisão bibliográfica sobre a formação de professores de Ciências, e constata que a utilização dos termos, “formação continuada” e “formação contínua”, são utilizadas como sinônimos em grande parte dos artigos analisados, enquanto a formação permanente é muitas vezes confundida com a formação continuada. Dessa forma, ela destaca a necessidade de se caracterizar e fundamentar cada uma dessas concepções a fim de evitar equívocos.

Em síntese, a formação continuada está centrada no desenvolvimento profissional, com ênfase nas estratégias e metodologias de ensino e na reflexão crítica sobre a prática. Na formação contínua, a preocupação é com o desenvolvimento profissional, associado ao trabalho coletivo e a busca da construção da identidade docente, além de se considerar a importância dos professores como agentes de mudanças no espaço escolar. Na formação permanente, o ponto de partida são os problemas que emergem da prática docente, discutidos de forma coletiva, e com o auxílio de assessorias. Os processos ideológicos e políticos passam a ser considerados na formação docente, assim como a necessidade de repensar a estrutura da escola, seu currículo, tempos e espaços (STUANI, 2016).

Figura 3: Trama Conceitual Freireana.



Fonte: extraído de Soares (2020, p 159).

Na Figura 3, Soares (2020) destaca que a formação permanente busca entender e reconhecer o inacabamento e a incompletude dos seres humanos, impulsionando a busca do "ser mais". Sendo assim "O significado da formação permanente em Freire é consequência tanto da sua concepção ontológica de ser humano, como da gnosiológica que sustenta sua argumentação sobre a produção de conhecimento" (DELIZOICOV; DELIZOICOV; SILVA, 2020, p. 355). A formação permanente é a busca do Ser Mais do ser humano, indo atrás de novos conhecimentos, novas formas de pensar e agir, considerando a aprendizagem do sujeito. Para Freire (1987), a práxis genuína transformadora é uma condição ontológica para o Ser Mais, o que pode ser consolidado no processo de Investigação Temática. Por fim, destaca-se que o conceito de Ser Mais é "condição essencial e necessária para o desenvolvimento dos processos

formativos e, também, da constituição do próprio sujeito professor e pesquisador” (GEHLEN et al., 2021, p. 15).

CAPÍTULO 2 - O MODELO FRACTAL DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS E A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA

Este capítulo tem como objetivo aprofundar algumas relações entre a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos e a TFC, bem como são explicitados alguns aspectos teóricos e metodológicos, e suas possíveis contribuições para a Investigação Temática.

2.1 Os Três Momentos Pedagógicos

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) sugerem a utilização dos Três Momentos Pedagógicos na dimensão dialógico-problematizadora da perspectiva freireana na organização e desenvolvimento do planejamento escolar. Essa dinâmica contribui para um processo de ensino-aprendizagem democrático, dialógico, problematizador e contextualizado, levando em consideração a realidade em que a escola está inserida. O objetivo é desenvolver em sala de aula o Tema Gerador, que contribui com a reflexão e a ação dos alunos sobre aspectos que envolvem contradições sociais, presentes em sua realidade.

Os Três Momentos Pedagógicos consistem em: a) *Problematização inicial* – que se constitui a partir da problematização das situações vivenciadas pelos alunos que foram identificadas na IT, despertando neles a necessidade de novos conhecimentos; b) *organização do conhecimento* – nessa etapa, os conhecimentos selecionados na redução temática, articulados com a etapa anterior, são sistematizados e discutidos, a fim de compreender o tema e as questões que estão sendo trabalhadas; c) *Aplicação do conhecimento* – é nesse momento que são retomadas as problematizações iniciais e realizada a abordagem de novas questões para identificar se os alunos se apropriaram dos conceitos científicos necessários para uma compreensão mais ampla das situações-problema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Inicialmente chamado de "Roteiro Pedagógico", os Três Momentos Pedagógicos tiveram origem no Projeto de Ensino de Ciências na Guiné-Bissau (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Esse roteiro já era utilizado pelo Centro de Educação Popular Integrada (CEPI), em parceria com o Ministério da Educação da Guiné-Bissau. Este centro era um modelo de escola de 5ª e 6ª séries do primeiro grau para o meio rural e também um centro de formação de professores, e uma de suas preocupações era a ligação dos alunos com seu meio sociocultural.

De acordo com Muenchen e Delizoicov (2012), no CEPI o trabalho escolar era organizado em três momentos: Estudo da Realidade, Estudo Científico e Trabalho prático. O Estudo da Realidade consistia no primeiro contato com o assunto a ser estudado, podendo ser realizado levantamento de dados ou exames do objeto em estudo. Para isso diversas atividades poderiam ser feitas como: observações, debates entre os alunos dos problemas existentes, entrevistas com a população e com representantes da comunidade, entre outros. No segundo momento, Estudo Científico, eram abordados os aspectos necessários para a compreensão da realidade, com o desenvolvimento do espírito científico, habilidades com cálculos, uso do dicionário, entre outros. E o terceiro momento, Trabalho Prático que consistia em atividades coletivas estimuladas pelo estudo científico relacionadas às necessidades da comunidade local, como a construção de latrinas, produção de sabão, conservação de espaço escolar, entre outros (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

No entanto, foram feitas algumas transformações na proposição inicial do trabalho realizado no CEPI, na construção de conhecimentos e práticas de um grupo de investigadores constituído por Demétrio Delizoicov, José André Angotti e posteriormente por Marta Pernambuco. O novo roteiro pedagógico foi construído de forma mais crítica, com base em atividades desenvolvidas em sala de aula, foi feita a troca nas nomenclaturas do terceiro momento de Trabalho Prático para Aplicação do Conhecimento e passaram a existir grandes diferenças do roteiro pedagógico criado pelo CEPI para o reconstruído e implementado no projeto "formação de Professores de Ciências da Guiné-Bissau" (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

No primeiro momento pedagógico enfatizou-se o papel ativo do aluno e a função do educador de encaminhar os debates. O segundo momento ocorreu de forma semelhante ao CEPI, a abordagem dos conhecimentos científicos necessários para a compreensão das situações significativas vivenciadas na comunidade. O terceiro momento pedagógico foi considerado a primeira transformação do roteiro pedagógico, a partir da implementação do CEPI. Além da mudança no nome, houve um retorno das discussões do que era proposto inicialmente no primeiro momento, e começaram a ser propostas novas questões, para serem respondidas conforme os conhecimentos científicos adquiridos no segundo momento. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). “A intenção dos formadores era garantir a presença constante de análises e sínteses dos conhecimentos, através do processo dialógico expresso nas falas dos educandos e educadores” (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p.206).

De acordo com Muenchen e Delizoicov (2012) a partir de 1984 foi desenvolvido no Rio Grande do Norte o projeto Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade, com os pesquisadores Marta Pernambuco, Cristiane Dal Pian, José Angotti e Demétrio Delizoicov, em que houve algumas mudanças no segundo momento pedagógico, o Estudo Científico. Eles compreenderam que essa nomenclatura não era mais adequada, pois os outros momentos não eram menos científicos do que o segundo momento pedagógico. Passando a denominá-lo de Organização do Conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012). Com esse projeto, denominado “Ensino de Ciências a Partir de Problemas da Comunidade”, o grupo adquiriu conhecimentos e estabeleceu práticas, como é o caso dos 3MP, que foram empregados no estabelecimento de uma sequência programática, ou seja, como estruturadores de currículo, o que foi considerado um salto na preparação do coletivo (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

Muenchen e Delizoicov (2012) abordam que, no Projeto "Interdisciplinaridade via Tema Gerador" ou Projeto Inter desenvolvido no município de São Paulo ocorrido entre 1989 e 1992, quando o educador Paulo Freire foi secretário da educação no município, foi fundamental aprofundar os momentos pedagógicos, pois eles orientam tanto o desenvolvimento curricular geral como o trabalho específico de sala de aula. Os 3MP, como estruturantes de currículo, são conhecidos como: i) Estudo da Realidade (ER): cujo objetivo é reconhecer e recolher informações da comunidade investigada a partir de um dossiê constituído por entrevistas, conversas informais, visitas a centros comunitários, entre outros. Com os dados coletados o coletivo de professores, categoriza as situações significativas, sendo que a partir desse processo obtém-se o Tema Gerador; ii) Organização do Conhecimento (OC): são definidos quais serão os conteúdos específicos que deverão ser trabalhados para que o Tema Gerador possa ser compreendido e; iii) Aplicação do Conhecimento (AC): que consiste na implementação da proposta em sala de aula, bem como a realização do processo avaliativo de toda a proposta político-pedagógica desenvolvida (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018; PANIZ et al. 2018; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

Araújo (2015) e Milli (2019) estabelecem uma articulação entre essas etapas do projeto com as etapas da IT, quais sejam: 1) o Estudo preliminar da localidade, sendo o primeiro momento pedagógico se correlaciona com a primeira e segunda etapa da IT, a saber o Levantamento Preliminar e a Análise das situações e escolhas das codificações; 2) A escolha dos temas geradores, que se constitui o segundo momento pedagógico, e a etapa dos Diálogos descodificadores, terceira etapa da IT; e 3) A construção do programa, é o terceiro momento

pedagógico e se correlaciona com a Redução temática e desenvolvimento em sala de aula, quarta e quinta etapa da IT.

De acordo com Milli (2019), o Projeto Inter foi realizado em três etapas que se relacionam com os 3MPs, uma síntese dessas etapas pode ser observada no Quadro 2.

Quadro 2: Representação do Projeto Inter.

1) O estudo preliminar da localidade	2) A escolha dos temas geradores	3) A construção do programa
a) <i>Obtenção de Informações:</i> relativo à busca de informações com a comunidade	Os educadores analisam as situações-limites em uma análise crítica, tendo em vista à busca dos Temas Geradores. Para tal, sinaliza o cruzamento e agrupamento de informações por meio de uma tabela que ilustra diferentes aspectos da realidade, como a moradia, o lazer, etc.	1º <i>Momento:</i> seleção e desdobramento dos conteúdos relativos aos temas geradores e da relação entre os mesmos
b) <i>Sistematização e síntese das informações obtidas:</i> elaboração e organização de um dossiê das informações		2º <i>Momento:</i> análise interdisciplinar dos conteúdos relacionados aos temas geradores
c) <i>Análise das informações e levantamento de situações significativas:</i> as informações são analisadas a fim de localizar as possíveis situações-limite		3º <i>Momento:</i> distribuição e adequação dos conteúdos por série, ano ou nível de ensino.
d) <i>Listagem das situações significativas e apresentação a comunidade escolar:</i> as situações são elencadas e apresentadas para a comunidade		

Fonte: extraído de Milli (2019, p. 59).

As etapas do processo de investigação e desenvolvimento dos Temas Geradores do "Projeto Inter" são caracterizadas por um estudo sistemático, baseado na coleta e análise de informações em diferentes níveis, organizadas por meio de um sistema de categorias analíticas (MILLI, 2019).

Além do resgate histórico apresentado, também é importante salientar que os 3MP se destacam, ainda, por suas múltiplas potencialidades em diversos contextos educativos. De acordo com Barbosa et al. (2020), na área da Educação em Ciências, diversos estudos têm se dedicado a propor e desenvolver atividades em sala de aula baseadas na dinâmica dos 3MP. Alguns exemplos incluem as pesquisas de Marengão (2012), que utiliza os 3MP para abordar problemas de física presentes no cotidiano dos alunos e Bonfim, Costa e Nascimento (2018), que planejaram e executaram aulas sobre velocidade média no contexto de um processo de formação de professores de Física.

É válido ressaltar que a ampla disseminação dos 3MP foi em grande parte impulsionada pela publicação do livro "Metodologia no Ensino de Física" por Delizoicov e Angotti em 1994

(BARBOSA et al., 2020). No entanto, essa disseminação ocorreu sem levar em consideração os princípios da pedagogia freireana, o que pode ter levado à percepção equivocada de que os 3MP são apenas uma metodologia para ser usada em sala de aula (MUENCHEN, 2010). Nesse sentido, Muenchen e Delizoicov (2012) chamam a atenção para o fato de que muitos estudos relatam o uso dos 3MP com foco exclusivamente na abordagem conceitual, sem adotar como ponto de partida um Tema Gerador emergente do processo de Investigação Temática.

De acordo com Barbosa et al. (2020), além dos estudos que utilizam os 3MP para planejar e desenvolver aulas focadas em conceitos específicos, existem também pesquisas que utilizam essa dinâmica no contexto dos Temas Geradores, em consonância com sua proposta original. Nesse sentido, é relevante destacar as investigações que buscam utilizar os 3MP na estruturação e construção do currículo escolar. Um exemplo é o estudo realizado por Araújo e Muenchen (2018), que utiliza os 3MP como base para a organização curricular, a fim de promover uma abordagem mais abrangente e integrada do conhecimento.

Araújo e Muenchen (2018) realizaram um processo formativo de professores visando estruturar o currículo de uma escola apoiadas nos 3MP, com a função de ferramenta didático-pedagógica. As autoras destacam que esse processo possibilitou uma mudança na postura dos educandos, como a participação e o interesse pelos assuntos abordados, o diálogo problematizador construído entre os alunos e professores. Além disso, as autoras evidenciaram algumas dificuldades, como a resistência de alguns professores à nova perspectiva de ensino, desenvolver um trabalho pautado em princípios coletivos e interdisciplinares e outros desafios relacionados às condições de trabalho dos professores.

A partir dessa experiência, Araújo (2015) e Araújo e Muenchen (2018) ampliaram as correlações entre as etapas da Investigação Temática e os 3MP como estruturantes de currículos, identificaram que o primeiro momento pedagógico (PI) se correlaciona com as três primeiras etapas da IT, quais sejam: *Levantamento Preliminar, Análise das Situações e/ou Escolhas das Codificações e Diálogos Descodificadores*. Ainda, as autoras explicitam que o segundo momento (OC) dos 3MP se aproxima da *Redução Temática*, sendo a quarta etapa da IT. Quanto ao terceiro momento (AC), se correlaciona com a quinta etapa da IT, que é o *Trabalho em Sala de Aula*.

Destaca-se que alguns estudos têm utilizado os 3MP em processos formativos de professores a exemplo de Solino et al. (2021) e Paniz e Muenchen (2020). Além dos 3MP serem uma ferramenta didático-pedagógica na reestruturação de currículos (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018), também assume essa dimensão em pesquisas pautadas em outros referenciais teóricos.

Por exemplo, as pesquisas que têm buscado estabelecer relações entre os 3MP e a proposta curricular denominada Situação de Estudo, baseada na perspectiva vygotskyana (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012) e aquelas que utilizam os 3MP no contexto do Ensino de Ciências por Investigação (SOLINO; GEHLEN, 2014). Há, também, estudos que buscam ampliar as relações entre os 3MP com outros referenciais teóricos para potencializar sua dimensão crítico-transformadora, para além da dimensão metodológica. A exemplo de Bonfim (2019; 2021), que estabelece articulações teórico-metodológicas entre os 3MPs e os Parâmetros Humanizadores, e o estudo de Braga e José (2021) que apresentam algumas relações entre a Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os 3MP.

No estudo de Bonfim (2019; 2021), o objetivo foi investigar relações teóricas entre os Parâmetros Humanizadores, que estão atrelados a ideia do processo de humanização em Vygotsky, e os 3MPs. A partir dessas relações, a autora estabelece três dimensões do conhecimento: ontológica, epistemológica e praxiológica, que caracterizam os Momentos Pedagógicos, sendo que: i) Ontológico corresponde à Problematização Inicial, uma vez que tem como foco o estudo da realidade dos sujeitos; ii) Epistemológico está vinculado à Organização do Conhecimento, pois consiste no estudo dos conhecimentos que auxiliam na compreensão e superação dos problemas oriundos da realidade dos sujeitos e o iii) Praxiológico contempla a Aplicação do Conhecimento, sendo o principal objetivo a ação do educando em vista de uma transformação social.

A autora avança nas discussões desta última dimensão, organizando a Aplicação do Conhecimento em três etapas, quais sejam: i) Sistematização: O professor e os alunos precisam realizar uma sistematização conceitual do que foi feito na Organização do Conhecimento, estabelecendo conexões com os principais conceitos aprendidos pelos alunos. Em seguida, devem planejar as ações que serão realizadas. “Essa etapa é de extrema importância, pois é nela que os educandos argumentarão e começarão a decidir em coletivo o que é melhor não só para eles, como para a comunidade que estudam/residem” (BONFIM, 2021, p.125); ii) Organização da Ação: Espera-se que tanto os professores quanto os alunos tenham expressado as contradições sociais e conceituais e tenham começado a superá-las, pois esses são os primeiros passos para a libertação dos indivíduos (BONFIM, 2019). A educação libertadora possui a criatividade como um de seus princípios significativos, que emerge das interações entre o indivíduo e o ambiente. Segundo Bonfim (2019), a radicalização está associada à criatividade, e é por meio dessa radicalização que ocorre a libertação dos sujeitos; e iii) Ação Social Responsável: depende desta radicalização e criatividade do sujeito, esta etapa tem como

objetivo central superar as situações-limite e “deve culminar com a mobilização de toda a comunidade escolar e da população que reside no entorno escolar, em que todos terão direito de voz” (BONFIM, 2021, p. 125).

Em suma, Bonfim (2021) esclarece que embora essa proposta tenha sido desenvolvida com base em um Tema Gerador, compreende-se que os 3MP articulados com os Parâmetros humanizadores podem ser utilizados tanto numa perspectiva freireana quanto fora dela, no entanto, deve-se prevalecer como objeto de conhecimento os problemas de primeira ordem, advindos das contradições sociais, desenvolvendo assim essa busca por ser mais.

Já o estudo de Braga e José (2021) propõe algumas articulações entre a TFC e os 3MP sobre o modelo fractal, uma vez que existem semelhanças teóricas entre elas, principalmente em relação à compreensão do processo de apropriação do conhecimento. Para os autores, a TFC e os 3MPs potencializam a contextualização e a problematização, oportunizando novas aprendizagens, com uma maior flexibilidade na utilização dos conhecimentos apropriados no desenvolvimento de atividades que viabilizem o emprego de situações reais na elaboração de novas representações. Como na presente pesquisa o foco de análise está na estrutura Fractal dos 3MPs, os próximos itens apresentam com mais detalhes aspectos da TFC.

2.2 A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)

2.2.1 O que é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC)?

A TFC foi proposta por Rand J. Spiro e seus colaboradores na década de 1980. O trabalho inicial de Spiro foi realizado nos Estados Unidos (SPIRO et al., 1992). De acordo com Spiro et al. (1992), a TFC propõe que a aprendizagem efetiva ocorre quando os alunos são capazes de adaptar e ajustar sua abordagem cognitiva conforme a natureza do conteúdo e da tarefa em questão. Essa teoria enfatiza a importância de os alunos desenvolverem habilidades cognitivas flexíveis, que lhes permitam lidar com problemas complexos e mal estruturados.

O objetivo da TFC é explicar como as pessoas podem aplicar ou adaptar seu conhecimento em uma variedade de situações complexas e mal estruturadas (SPIRO et al., 1992). A teoria foi desenvolvida em resposta à necessidade de preparar as pessoas para lidar com a complexidade e a novidade do mundo real, em vez de se concentrar apenas em domínios bem estruturados onde a aplicação de conceitos e esquemas é consistente (SPIRO et al., 1992).

A flexibilidade cognitiva é explorada em relação ao uso de ambientes de aprendizagem hipertextuais, nos quais os alunos têm acesso a informações e recursos em formato não linear. Acredita-se que a flexibilidade cognitiva é essencial para a navegação eficiente e a construção de conhecimento nesses ambientes (SPIRO et al., 1992).

Pozo e Crespo (2009) investigam em seus estudos sobre como os alunos aprendem ciências, a dificuldade encontrada por eles em aprender ciências e conseguir utilizar os conhecimentos adquiridos de um contexto para outro. Segundo os autores, os estudantes conseguem resolver o problema em questão, no entanto não dão conta de explicar o que fizeram, tampouco reutilizar o aprendizado em novas situações. Se o conhecimento científico que está sendo aprendido não faz sentido para o aluno, isso não só torna sua aplicabilidade limitada por parte dos alunos, como também faz com que eles percam o interesse em aprender (POZO; CRESPO, 2009).

Vidmar e Sauerwein (2020) destacam que a reestruturação do conhecimento se torna desafiadora ao transitar de um assunto para outro e de uma área para outra, especialmente quando se trata de aplicar conhecimentos adquiridos na sala de aula a situações cotidianas. Essa complexidade decorre, principalmente, das disparidades entre os contextos em que o estudante inicialmente adquire o aprendizado e os novos contextos nos quais é necessária a recontextualização (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020)

A transferência de conhecimento envolve a aplicação do que foi aprendido em novas situações, para atingir esse objetivo, o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva é essencial (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021; JOSÉ; JOSÉ W.; BASTOS, 2020). Assim, a TFC, conforme abordada por Spiro et al. (1992), destaca a importância de os alunos desenvolverem a capacidade de adaptar sua abordagem cognitiva de acordo com as demandas da tarefa e do ambiente de aprendizagem, buscando uma compreensão mais profunda e flexível dos conteúdos. De acordo com Carvalho (2011):

Esta teoria aplica-se a qualquer área do conhecimento, tendo sido desenvolvidos hiperdocumentos sobre problemas cardiovasculares (Spiro et al., 1988), compreensão e interpretação de um filme (Spiro & Jehng, 1990), abordagem da obra literária (Carvalho, 1998; Carvalho & Dias, 2000), História (Jacobson, 1990), Biologia (Jacobson & Spiro, 1994; Jacobson et al., 1996), aspectos gramaticais em língua estrangeira (Fonseca, 2000; Lei & Moreira, 2001; Moreira, 1996), leitura extensiva (Magalhães, 2002), arquitetura de computadores (Marques, 2002) e estudo do meio (Sousa, 2004) (CARVALHO, 2011, p. 17).

A teoria delimita sua aplicação a um nível específico que tem em vista adquirir conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco estruturados e busca utilizar os conhecimentos adquiridos para novas situações, sendo que o nível avançado não é orientado a faixa etária do estudante, mas ao nível de conhecimento (CARVALHO, 2011; LEÃO; NERI, 2009; CARVALHO, 2000). De acordo com Spiro et al. (1988, p. 8, tradução nossa), “a flexibilidade cognitiva é fomentada por uma abordagem flexível de aprendizagem e instrução. O mesmo material de conteúdo é abordado de maneiras diferentes momentos diferentes, a fim de demonstrar o potencial de flexibilidade de uso inerente a esse conteúdo”, ou seja, a TFC traduz-se em desenvolver no sujeito a Flexibilidade Cognitiva, para que este seja apto a reestruturar o conhecimento em novas situações.

A Flexibilidade cognitiva é a capacidade que o sujeito tem de, perante uma nova situação ou problema, reorganizar o conhecimento para resolver o problema (CARVALHO, 2011).

Numa fase introdutória ou de iniciação, o objetivo é expor o aprendente ao conteúdo para que este o reconheça e/ou identifique os seus conceitos básicos. No nível avançado o aluno deve alcançar uma compreensão profunda do conteúdo em estudo, sendo capaz de o aplicar flexivelmente em diferentes contextos (CARVALHO, 2011, p.18).

Sendo assim, a aprendizagem de um assunto em nível introdutório pode alterar a compreensão que pode vir alcançar em nível avançado (CARVALHO, 2011). Para os autores, o motivo dessa dificuldade está na simplificação dos sistemas de representação do conhecimento, ou seja, assumir que o domínio de representação do conhecimento é mais simples e regular do que eles realmente são, levando a abordagens de representações mais rígidas e compartimentadas. Dessa forma, o estudante não tem a habilidade de usar os seus conhecimentos em novos caminhos (BRAGA, 2019).

Para Leão e Neri (2009), a aprendizagem é tratada como um processo de reconstrução a partir de experiências e do ambiente onde foi contextualizada proporcionando ao aluno múltiplas interpretações. Os autores argumentam que se os alunos usarem o conhecimento de maneira flexível ele poderá compreender de diferentes maneiras a mesma informação, permitindo que eles tenham múltiplas visões do assunto e uma compreensão mais profunda (LEÃO; NERI, 2009).

Braga e José (2021) explicam que a TFC surgiu como resposta às dificuldades que alguns estudantes apresentaram na construção de novos conhecimentos de nível mais complexos, bem como a sua aplicação em outros contextos, de modo que possibilitasse novas representações do conhecimento. Abordar essa perspectiva em sala de aula, implica em romper

com as propostas educativas fragmentadas e descontextualizadas do conhecimento e buscar promover atividades de forma interdisciplinar e coerentes às vivências dos educandos (BRAGA; JOSÉ, 2021).

De acordo com Vidmar e Sauerwein (2021), a TFC visa permitir ao sujeito desenvolver esquemas flexíveis durante a construção do conhecimento. Para os autores, o conhecimento é representado por meio de dois aspectos principais, sendo eles diversas formas de organização do conhecimento: i) por meio de casos, mini-casos e temas de análise conceitual; ii) e múltiplas mídias, textos, imagens, gráficos para a apresentação do conhecimento, que serão melhores abordos no tópico seguinte. Ainda, no entender dos autores, a abordagem proposta pela TFC consiste em começar o estudo compreendendo o todo, ou seja, abordar o assunto de forma abrangente, e, a partir desse ponto, desdobrar e analisar suas partes constituintes (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021). De acordo com os autores, isso tem como objetivo tornar a complexidade mais gerenciável do ponto de vista cognitivo para o estudante.

2.2.2 Quais estratégias são utilizadas na TFC no contexto escolar?

Na TFC existem diversas estratégias de ensino para promover a flexibilidade cognitiva que são estruturadas em alguns elementos, tais como: casos, mini-casos, travessia temática e os temas de análise conceitual (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021), os quais serão descritos a seguir.

i. Casos:

Segundo Vidmar e Sauerwein (2020), os casos são representações de situações concretas nas quais o conhecimento conceitual é desenvolvido. De acordo com os autores, essas situações devem apresentar complexidade, o que implica que sua compreensão exige a utilização de diversos conceitos.

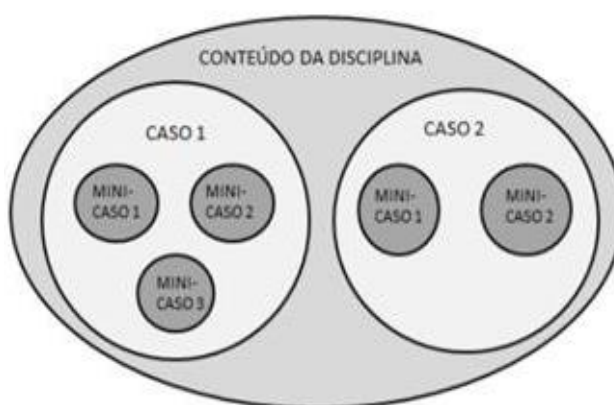
A TFC utiliza uma abordagem centrada no estudo de casos que podem ser uma passagem de um livro, de um filme, um acontecimento, uma notícia, uma situação em contexto, um evento histórico (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021; CARVALHO, 2011; BRAGA; JOSÉ, 2021; LEÃO; NERI, 2009), que necessitam ser compostos por unidades menores, os mini-casos, permitindo que aspectos importantes dos casos que não seriam observados no todo passem a ter uma visibilidade (CARVALHO, 2011; BRAGA; JOSÉ, 2021). Segundo Braga e José (2021) “Em vez de construir conhecimento de exemplos, o conhecimento está nos exemplos. Os casos devem ser variados e abrangerem diferentes perspectivas do conhecimento, constituir uma unidade complexa que engloba aspectos gerais do conhecimento. (p. 4)”.

De acordo com os autores, a representação de um caso pode ocorrer de várias maneiras, mas sempre enfatizando exemplos práticos, concretos, que fazem parte do cotidiano dos sujeitos. Além disso, as representações dos casos devem possibilitar uma abordagem interdisciplinar, de modo que contemplem diferentes perspectivas na construção do conhecimento em uma dimensão micro para o macro. Porém, esse processo não pode ocorrer linearmente, sem considerar as suas unidades, ou seja, seus mini-casos.

ii. mini-casos:

Os casos necessitam ser decompostos e analisados em unidades menores, as quais são denominadas de mini-casos, conforme apresentados na Figura 4, de modo a explicitar os aspectos relevantes dos casos (BRAGA; JOSÉ, 2021, VIDMAR; SAUERWEIN, 2021, CARVALHO, 2000).

Figura 4: Representação dos casos e mini casos



Fonte: extraído de Braga (2019, p. 35).

Os mini-casos são uma unidade fundamental de ensino, pois a complexidade de um caso inviabiliza o seu desempenho (VIDMAR; SAUERWEIN 2020). Os mini-casos possibilitam que aspectos importantes dos casos, que poderiam não ser contemplados, sejam analisados individualmente, tornando-se relevantes para promover a pluralidade de situações, bem como suas especificidades (BRAGA; JOSÉ, 2021, VIDMAR; SAUERWEIN, 2020). Levando em consideração a relevância de cada caso e a identificação de seus aspectos, os mini-casos são importantes para estabelecer a ligação entre conceitos e casos (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020). Os mini-casos permitem abordar a complexidade por meio de pequenas unidades, fazendo com que aspectos que poderiam passar despercebidos no contexto geral ganhem destaque (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021, CARVALHO 2000, 2011).

Assim, os mini-casos permitem que o estudante analise com maior propriedade os casos, possibilitando-o fazer articulação com diferentes casos. Para isso, os mini-casos devem ser pequenas unidades, de modo que propiciem uma análise conceitual mais detalhada no processo de travessia da paisagem, ou travessia temática (BRAGA; JOSÉ, 2021). Carvalho (2011, p.21) chama atenção que “os mini-casos devem ser suficientemente pequenos [...] para permitirem um estudo rápido e devem ser suficientemente ricos para serem perspectivados de acordo com múltiplos temas”. No contexto do ensino de Ciências, isto pode corroborar na formação cultural, na apropriação dos conceitos e conteúdos científicos, bem como na melhoria da compreensão e resolução de problemas oriundos da realidade dos estudantes (BRAGA; JOSÉ, 2021). Os mini-casos necessitam ser pequenos, permitindo um estudo rápido ajudando a reter a pluralidade de situações para que possam ser estudados múltiplos temas (CARVALHO, 2000, 2011).

No processo de desconstrução cada caso deve ser decomposto e representado em várias dimensões que se sobrepõem rapidamente e muitas conexões podem ser estabelecidas com os fragmentos dos casos decompostos em mini-casos analisados com base nos temas que serão estudados. Os temas, conceitos ou princípios são essenciais na desconstrução de mini-casos podendo ser relevantes para o assunto que será estudado (CARVALHO, 2011).

Essa é a abordagem prevista na TFC, que começa o estudo compreendendo o todo, ou seja, o assunto de maneira abrangente e, a partir daí, analisa as partes que o compõe (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020, 2021). O objetivo é tornar a complexidade mais gerenciável para o estudante, começando não com tratamentos simples para o complexo, mas sim com tratamentos complexos situados em mini-casos auxiliando na reestruturação do conhecimento (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020, 2021).

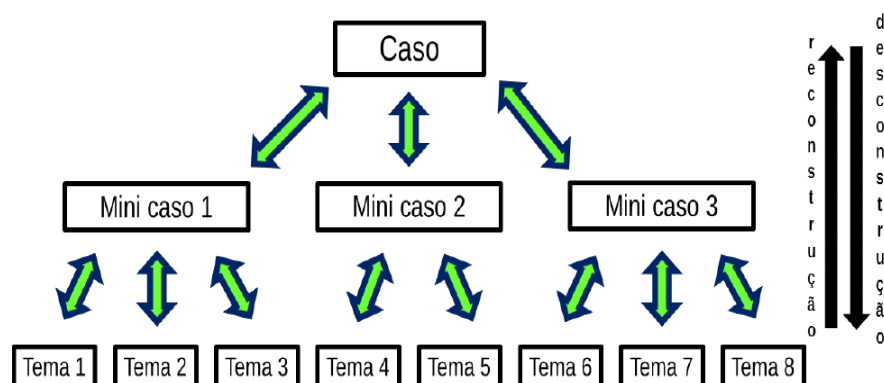
Ao disponibilizar diversas maneiras de analisar um caso, os mini-casos possibilitam que elementos importantes de casos anteriores auxiliem no estudo de novas situações em que o conhecimento é aplicado. Portanto, os mini-casos representam uma das dimensões de flexibilidade dentro da TFC (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021). Após a apresentação dos casos complexos em mini-casos de menor complexidade, a etapa subsequente envolve a análise desses mini-casos. Da mesma forma que os casos são analisados com base nos aspectos relevantes destacados pelos mini-casos, cada mini-caso também passa por uma análise que abrange os diversos temas de análise conceitual que são pertinentes a ele (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020, 2021).

iii. Temas de análise conceitual:

No contexto da TFC, os temas de análise conceitual referem-se a conceitos, princípios, leis e teorias que variam de acordo com a área do conhecimento (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020). Esses elementos constituem o conjunto de conhecimentos teóricos necessários para a compreensão dos mini-casos e casos (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020). Portanto, os temas devem ser ensinados em um contexto específico e não de forma abstrata, de modo a permitir que a construção do significado desses temas seja influenciada pelas características do contexto em que são utilizados (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020).

A construção flexível do conhecimento ocorre por meio de uma constante desconstrução e reconstrução de conceitos (CARVALHO, 2011; VIDMAR, 2017). De acordo com Vidmar (2017), um dos caminhos que possibilita a desconstrução do caso em mini-casos por meio da análise de temas associados é por meio dos comentários temáticos. O outro caminho permite explorar vários mini-casos e comentários temáticos para entender como um tema específico se aplica a casos e mini-casos diferentes. Esse último processo é chamado de travessia temática, a qual a construção flexível do conhecimento ocorre por meio da desconstrução e reconstrução de conceitos como representado na Figura 5 (VIDMAR, 2017). Nesta Figura 5, os casos são as representações de situações concretas, em que o conhecimento conceitual é desenvolvido, os mini-casos são unidades menores que ajudam a entender os casos e os temas são temas de análises conceituais.

Figura 5: processo de desconstrução e reconstrução do conhecimento com base na TFC



Fonte: extraído de Vidmar (2017, p. 37).

Vidmar (2017) afirma que a flexibilidade necessária na “aplicação do conhecimento” é bidimensional. Por um lado, é necessário desmembrar os casos em vários mini-casos, por outro

lado, é fundamental estabelecer diversas conexões entre os mini-casos de diferentes casos, por meio de comentários e travessias temáticas, a fim de abordar mini-casos diferentes (VIDMAR, 2017). Essas travessias que vão possibilitar diferentes caminhos para a reconstrução do conhecimento que pode ser aplicado para resolver uma nova situação (VIDMAR, 2017; CARVALHO, 2000).

Nas Travessias Temáticas, inicia-se com um tema ou uma combinação de temas, e o professor define um percurso que percorre diversos mini-casos de diferentes casos, juntamente com comentários relevantes (CARVALHO, 2011). Desse modo, os alunos revisam mini-casos sob a perspectiva de um ou mais temas em situações variadas (mini-casos de casos diferentes), destacando semelhanças em casos que, à primeira vista, parecem ser diferentes uns dos outros (CARVALHO, 2011).

Os mini-casos são desconstruídos em atividades que permitem idas e vindas em várias direções, travessias temáticas, todos convergindo na compreensão do conhecimento em questão (JOSÉ; JOSÉ, W.; BASTOS, 2020). Sendo assim, Braga e José (2021) sinalizam que trabalhar os casos e mini-casos é de suma importância, pois estes consistem em situações reais articuladas ao conhecimento conceitual, na tentativa de preparar os estudantes para fazer o uso social do conhecimento que eles adquirem na educação formal a novos casos do mundo real. Os autores também ressaltam que o conhecimento se desenvolve através de sua utilização diária, o que torna os significados dos conceitos flexíveis, adaptando-se às particularidades de cada caso ou à interação entre diferentes conceitos.

Além disso, as travessias temáticas desempenham um papel importante na criação de inúmeras conexões entre casos, mini-casos e conceitos, permitindo a construção de estruturas de conhecimento flexíveis que facilitam a adaptação dessas estruturas em novos contextos (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021).

iv. Travessia Temática:

Existem dois tipos de flexibilidade necessárias para adquirir o conhecimento em domínios complexos, refletindo dois processos que representam a teoria: o processo de desconstrução e as Travessias Temáticas (CARVALHO, 2011). Um desses processos envolve a desconstrução de um caso em mini-casos, os quais são analisados em relação aos temas correspondentes por meio de comentários temáticos (CARVALHO, 2000, 2011; VIDMAR; SAUERWEIN, 2021). Os comentários temáticos consistem em diferentes formas de aplicação em um determinado tema a uma dada situação (mini-casos), sendo que uma de suas

contribuições consiste no fato de eles permitirem relacionar vários temas na mesma situação, possibilitando múltiplas perspectivas de análise (VIDMAR, 2017). Ademais, de acordo com Vidmar (2017), os comentários temáticos auxiliam os alunos a entenderem a relação de um tema com outros temas no mesmo mini-caso. O outro processo que permite atravessar diversos mini-casos e comentários temáticos para compreender como um determinado tema se aplica em diferentes casos e mini-casos é a Travessia Temática (CARVALHO, 2000, 2011; VIDMAR; SAUERWEIN, 2021).

De acordo com Carvalho (2011), a TFC utiliza a metáfora da "travessia da paisagem em várias direções", como sendo uma caracterização da forma como se aprende um assunto complexo.

Assim, aprende-se ao atravessar em várias direções as paisagens conceituais e ensinar implica seleccionar materiais de aprendizagem que proporcionem explorações multidimensionais da paisagem sob a activa iniciativa do aluno, bem como proporcionar comentário temático para ajudar a obter o máximo proveito das suas explorações. (CARVALHO, 2011, p. 22).

De acordo com Carvalho (2011), a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando os alunos exploram e compreendem conceitos a partir de diferentes perspectivas e ângulos, em vez de apenas uma única forma. Nesse contexto, o papel dos professores é envolver recursos educacionais que permitam os alunos explorarem conteúdos de diversas maneiras fornecendo uma visão mais ampla do assunto estudado.

Braga (2019) destaca diversas contribuições possibilitadas pela travessia temática no âmbito da TFC, tais como:

(1) analisar o mesmo tema, porém aplicado em contextos diferentes; (2) identificar conexões entre os temas ao longo dos mini-casos; (3) estabelecer ligações entre mini-casos de diversos casos; (4) estabelecer diversas ligações entre casos e mini-casos e conceitos de modo a construir estruturas de conhecimento flexíveis que favoreçam a reestruturação das mesmas em novos contextos (BRAGA, 2019, p. 39).

Desta forma, é possível identificar algumas das travessias temáticas que estarão contribuindo para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva.

2.2.3 Como a TFC tem sido utilizada no ensino de Ciências?

O estudo de Vidmar e Sauerwein (2021) faz uma revisão de trabalhos que abordam a TFC, no período de 1990 até 2017, em periódicos das áreas de ensino e ensino de ciências, e constatam que há poucos estudos que utilizam a TFC. Dentre os trabalhos analisados, os autores

perceberam a pouca ocorrência das travessias temáticas, sendo destacado por eles como um ponto negativo, uma vez que elas são fundamentais na construção de conhecimentos flexíveis. Outro aspecto pouco explorado nos estudos, no entender de Vidmar e Sauerwein (2021), é a aplicação do conhecimento, que se refere a utilização de conceitos científicos em outros contextos diferentes dos que foram inicialmente abordados. Contudo, há uma diversidade de metodologias de ensino encontradas nas propostas analisadas, sendo que elas podem proporcionar processos de ensino aprendizagem mais flexíveis (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021). Em síntese, os autores sinalizam a necessidade de ampliação das investigações sobre a TFC na área de Educação em Ciências.

Outros estudos da área de Ensino de Ciências também têm abordado a TFC. Por exemplo, Braga (2019) enfatiza que a problemática apontada por Spiro et al. (1987) também está presente em muitas pesquisas no ensino de Física, que tem se dado de forma compartimentada, teoria separada da prática. Segundo a autora, o formalismo matemático é descontextualizado dos fenômenos físicos o que resulta muitas vezes em conhecimentos de física que parecem não exercer influências significativas na formação cultural, e na melhoria do raciocínio na solução de problemas de Física na vida cotidiana dos estudantes. Dessa forma, alguns estudos têm sido desenvolvidos baseados na TFC, a fim de que os alunos consigam recontextualizar na prática os conceitos que têm sido discutidos na sala de aula.

Por exemplo, no estudo de Vidmar e Sauerwein (2020) foram estruturadas Atividades Didáticas de Física para o Ensino Médio em consonância com os pressupostos teórico-metodológicos da TFC, as quais abordam a energia elétrica nas residências, envolvendo os conteúdos de física referentes a eletrodinâmica. Para o planejamento das Atividades Didáticas de física, os autores afirmam ter consultado diversos materiais como imagens, gráficos, áudios, vídeos, animações, simulações computacionais, assim como portais que auxiliassem na operacionalização dos casos e mini-casos.

Os autores elaboraram seis Atividades Didáticas, explorando casos e mini-casos selecionados, e os temas que estão associados a cada uma delas. Por exemplo, em uma das atividades realizadas, denominada de: “Ligação do circuito elétrico nas residências”, foram abordados dois mini-casos ligações mono e bi e trifásica (mini-caso 1) e 127V e 220V (mini-caso 2) associados ao caso de ligações e circuito elétrico das residências, e temas de análise conceitual como: corrente, lei e conservação de energia, lei de ohm entre outros. Em cada atividade, Vidmar e Sauerwein (2020) descrevem os passos a serem seguidos durante as aulas e ao final os estudantes terão que resolver individualmente algumas situações envolvendo os

conteúdos abordados anteriormente. Os autores relatam alguns desafios dessa atividade, como escolher os casos e mini-casos, levando em consideração a quantidade e o nível de complexidade associados a eles, assim como a elaboração de novas situações que envolvessem a recontextualização dos conhecimentos (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020).

Vidmar e Sauerwein (2020) enfatizam a pequena quantidade de trabalhos relacionados a TFC no ensino de Ciências, destacando a importância do seu trabalho em desenvolver ações concretas, algo não apresentado anteriormente, e ainda a necessidade da realização dessas atividades com estudantes do Ensino Médio, bem como suas potencialidades para o desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos estudantes.

José, José W. e Bastos (2020) desenvolveram uma oficina de duas horas com licenciandos do curso de Educação Física, em que foi abordado o uso das bicicletas no perímetro urbano. Os autores apresentaram alguns mini-casos relacionados ao uso de bicicletas nas cidades do Brasil e solicitaram que os licenciandos desenvolvessem atividades didáticas para serem realizadas na educação básica, com o tema “Pedalar na cidade”. Com isso, os autores analisaram potenciais formas de reaplicar, por meio do tema, questões de saúde, meio ambiente e pluralidade cultural, verificando as potencialidades da flexibilidade cognitiva em uma situação de ensino por meio de uma oficina. De acordo com os autores, na maioria das propostas elaboradas pelos licenciandos existiam articulações entre aulas teórica e práticas, sendo que a maioria das duplas sugeriram um percurso ciclístico ao redor da escola, ou do bairro, representando um percurso estratégico para observar o ambiente, questões de saúde, economia, infraestrutura. Indicando o indício de transferência de conhecimento, pois favorece o levantamento de situações do cotidiano dos sujeitos (JOSÉ; JOSÉ, W.; BASTOS, 2020).

Já Braga e José (2021) realizaram uma análise da relação entre a TFC e os 3MP, na qual examinaram um material didático que aborda o assunto "Consumo da Energia Elétrica". O material explora aspectos referentes à Produção, Transmissão e Consumo de Energia Elétrica na Educação de Jovens e Adultos, por meio de casos e mini-casos, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3: Os casos e mini-casos nos 3MP

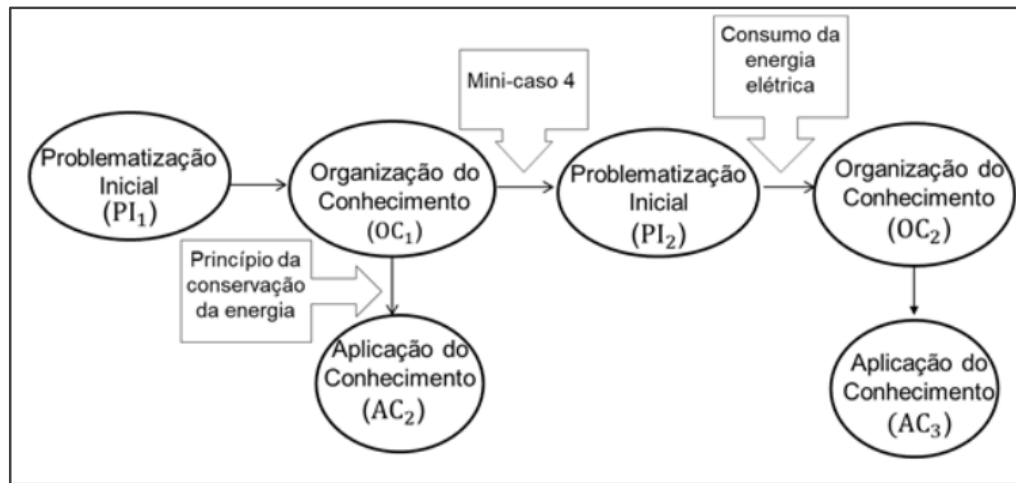
Tema: Consumo da Energia Elétrica		
Problematização Inicial (PI ₁)	Organização do Conhecimento (OC ₁)	Aplicação do Conhecimento (AC ₁)
Caso: “Um banho diferente” Mini-caso 1: “Lâmpadas incandescentes saem do mercado a partir de julho”. Mini-caso 2: “O Chuveiro elétrico e as diferentes temperaturas da água”. Mini-caso 3: “Tempestade com raios atinge Vitória da Conquista”.	1. Aparelhos elétricos resistivos, motores, geradores e de comunicação; 2. Princípio da conservação da energia; 3. Tensão elétrica, potência elétrica, corrente elétrica e frequência; 4. Efeito Joule; 5. Resistência Elétrica; 6. Lei de Ohm;	Caso: “Nordeste enfrenta a maior sequência de anos com seca extrema já registrada”.

Fonte: extraído de Braga e José (2021, p. 95).

O Quadro 3 ilustra que na PI₁ é utilizado como exemplo o caso: Um banho diferente e os mini-casos (1): Lâmpadas incandescentes saem do mercado a partir de julho; mini-caso (2): O chuveiro elétrico e as diferentes temperaturas da água; mini-caso (3): Tempestade com raios atinge Vitória da Conquista. Para fazer a análise conceitual desses mini-casos na OC₁ foram utilizados os temas/conceitos: aparelhos elétricos resistivos, motores, geradores e de comunicação; princípio da conservação da energia; tensão elétrica, potência elétrica, corrente elétrica e frequência; Efeito Joule; Resistência Elétrica; Lei de Ohm. E na AC₁ é explorado um caso denominado “Nordeste enfrenta a maior sequência de anos com seca extrema registrada”.

No desenvolvimento da OC₁ apresentada no Quadro 3, os estudantes são incentivados a usar o princípio de conservação de energia para compreender como funcionam os aparelhos elétricos, caracterizando uma nova Aplicação do Conhecimento AC₂. A partir dessas discussões é possível abordar um novo mini-caso (4): “Aneel confirma bandeira tarifária vermelha 2 em novembro, com novo valor: R\$ 5 para cada 100 kWh, constituindo uma nova Problematização Inicial PI₂, e essa problematização gera, portanto, uma nova OC₂ e aborda o cálculo da energia elétrica consumida, e uma nova AC₃, em que se analisa os aparelhos elétricos que consomem mais energia. A Figura 6 apresenta uma síntese desse processo.

Figura 6: Representação da ramificação da OC1.



Fonte: extraído de Braga e José (2021, p. 100).

Na Figura 6, a apresentação de um mini-caso acaba originando novas PI, OC e AC, que possibilitam a construção de uma estrutura que se assemelha a um modelo fractal, sendo importante destacar que os temas e os conceitos selecionados devem permitir que os alunos compreendam os casos e mini-casos de diferentes ângulos (BRAGA; JOSÉ, 2021). Segundo Braga e José (2021), isso é possível, pois os mini-casos às vezes desempenham um papel de problematizadores do conhecimento, como um conhecimento codificado que faz surgir novas PI, e em outras vezes desempenham o papel de um recurso didático no qual o conteúdo sistemático pode ser desenvolvido.

Braga e José (2021) destacam que uma das contribuições do trabalho com a TFC e os 3MP é que o sentido da Aplicação do Conhecimento transcende o terceiro momento, pois pela TFC o conhecimento aplicado está presente em todos os momentos. Em outros termos, é possível reorganizar o conhecimento que está sendo adquirido em qualquer um dos três momentos pedagógicos, com isso é possível solucionar novas situações por meio da desconstrução dos mini-casos. Além disso, os autores explicam que a interação entre a TFC e os 3MP permitiu que os casos e mini-casos fossem situações codificadas para serem decodificadas pelos alunos por meio do diálogo problematizador.

Braga e José (2021) realizaram uma análise da produção de material didático para o ensino de Física da EJA, tendo como referência a TFC e o modelo fractal dos 3MP. Portanto, na presente pesquisa pretende-se investigar se o modelo fractal, no contexto dos 3MP, pode ser desenvolvido em processos formativos de professores, visando o desenvolvimento de atividades relacionadas à elaboração e exploração de Temas Geradores. Assim, é necessário

ampliar a discussão sobre as possíveis interações entre os 3MP, os Fractais e a TFC no contexto da programação curricular, a fim de estruturar currículos fundamentados na perspectiva crítico-transformadora da Educação em Ciências.

2.3 O Modelo Fractal dos 3MP e a TFC

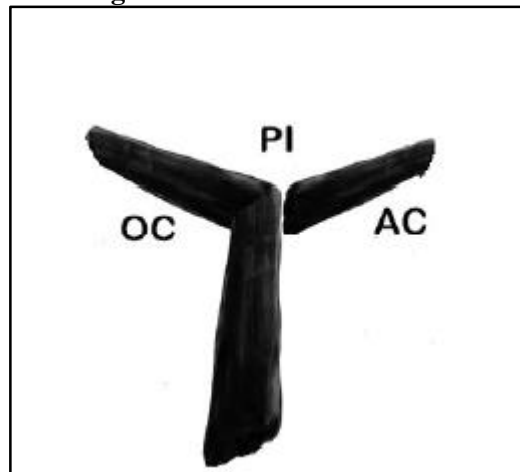
O trabalho de Braga e José (2021), fundamentado na TFC, estabelece relações com os 3MPs, pois eles acreditam que a teoria pode auxiliar na generalização do conhecimento. Isso ocorre porque os casos e mini-casos oferecem múltiplas perspectivas e aplicações para o conhecimento, e a travessia da paisagem possibilita diferentes rotas de codificação-descodificação dos 3MPs (BRAGA; JOSÉ, 2021). Portanto, se os 3MPs forem vistos como partes de uma representação equivalente a um fractal, e a TFC como a estrutura dessas partes, as diversas reproduções do conhecimento permitem executar diferentes formas de exploração de um caso ou mini-casos (BRAGA; JOSÉ, 2021).

Nessa articulação entre a TFC e os 3MPs, Braga e José (2021) explicam que, se partir de um ou mais casos no momento da Problematização Inicial em direção a Organização do Conhecimento (OC), possivelmente, no decorrer desse momento, alguns conceitos necessários para o entendimento dos casos não tenham sido estudados, surgindo uma nova PI. Os mini-casos dentro da Aplicação do Conhecimento (AC) que necessitam de outros conhecimentos podem impulsionar novos conhecimentos de OC ou uma nova PI, surgindo novas separações (Figura 7). Nos mini-casos, surgidos na OC, podem emergir novas PI e novas AC, ocasionando novas separações (Figura 8).

Para Braga e José (2021), esse processo do surgimento de novas PI, OC e AC, no âmbito dos 3MP, assemelha-se à estrutura de um Fractal, como ilustra a Figura 8. Vale destacar que os “fractais são “objetos” geométricos com estruturas auto similares em infinitas escalas, isto é, existem cópias exatas ou aproximadas do objeto inteiro em pedaços de tamanhos tão pequenos quanto se queira”².

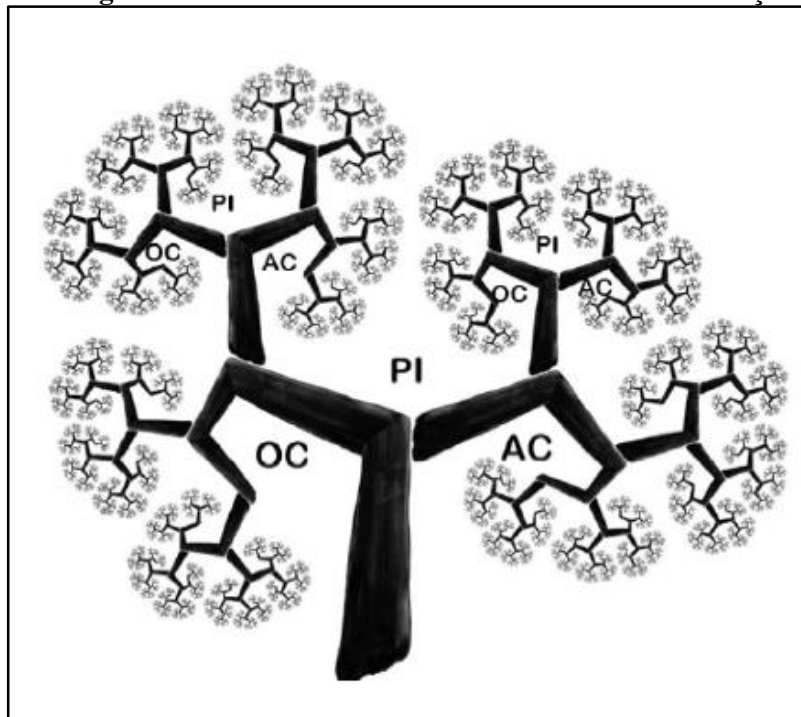
² Disponível em: <https://matemateca.ime.usp.br/acervo/fractais>. Acesso em 19/06/2023

Figura 7: Estrutura dos 3MP.



Fonte: extraído de Braga e José (2021, p. 93).

Figura 8: Estrutura fractal dos 3MP diversas ramificações.



Fonte: extraído de Braga e José (2021, p. 93).

O modelo fractal pode ser desenvolvido por meio da travessia temática, assim “como os casos e mini-casos estariam configurados na estrutura dos três momentos tendo em mente os domínios de conhecimento complexo e pouco-estruturado, a partir de uma PI, seguida da OC e AC, ou entrelaçados como uma ou duas unidades de um fractal” (BRAGA; JOSÉ, 2021, p. 92). Pois, ao visitar muitos mini-casos para compreender como determinados conceitos se aplicam

em mini-casos distintos, novos casos de PI e AC podem surgir e assim novas configurações semelhantes aos fractais (BRAGA; JOSÉ, 2021).

Braga e José (2021) propuseram o modelo fractal dos 3MP, baseado na ideia de que os 3MPs vão além de uma simples dinâmica para organizar aulas. Além disso, eles argumentam que os 3MPs podem ser estruturados de maneira análoga a um fractal, conforme descrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

Pode-se associar o uso estruturado dos três momentos ao modelo de um fractal, ou seja, um elemento que, ao se repetir, oferece múltiplas possibilidades de construção de estruturas maiores, como resultado da diversidade de maneiras de organizar o uso repetido do mesmo elemento estruturado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 243).

Braga e José (2021) explicam que nos 3MP, após apreender os conteúdos, busca-se generalizá-los para entender as situações iniciais e uma diversidade de fenômenos. As novas situações podem suscitar novos fenômenos, implicando no processo de codificação e decodificação. Dessa forma, “os casos e mini-casos contribuem para a generalização do conhecimento, fornecendo diferentes visões e aplicações para os conhecimentos, enquanto a travessia da paisagem em várias direções constitui possíveis caminhos de codificação-decodificação dos 3MP”. (BRAGA; JOSÉ, 2021, p.9).

Essa possibilidade de estruturar os 3MP em Fractais pode ser observada no Projeto Interdisciplinaridade via Tema Gerador (Projeto Inter) realizado pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, conforme apresentado no Quadro 2, elaborado por Milli (2019) para ilustrar que o projeto segue a estrutura dos 3MPs. Como é possível observar no Quadro 2, além do Projeto Inter seguir uma estrutura baseada nos 3MP, cada um desses momentos foi organizado em outros momentos. Por exemplo: “O Estudo preliminar da localidade” - primeiro foi realizado um levantamento de informações sobre a comunidade e elaborado um dossiê – o levantamento preliminar pode ser considerado uma PI e a elaboração do dossiê se constitui em uma OC. Em seguida, essas informações são analisadas para identificar as situações-limite, que seriam uma AC e, por fim, essas situações são apresentadas a comunidade escolar configurando uma nova PI. Na terceira etapa: “A construção do programa” essa organização em fractais é mais explícita, uma vez que ela está organizada em três momentos, sendo que o 1º primeiro momento é a PI, o 2º a OC e o 3º momento a AC.

Essa organização em Fractais do Projeto Inter também pode ser observada na descrição apresentada no trabalho de Sampaio, Quadrado e Pimentel (1994), ao explicarem que o Estudo

Preliminar da Localidade foi organizado em quatro momentos: i) coleta de dados; ii) sistematização e síntese dos dados coletados; iii) análise dos dados e identificação das situações significativas e iv) listagem das situações significativas e apresentação à comunidade escolar. Na etapa de Escolha do Tema Gerador foi construída uma tabela de dupla entrada, cruzando os dados e preenchendo-a com as informações obtidas no estudo da realidade. Em seguida, os autores realizaram discussões e selecionaram situações emergentes, resultando no Tema Gerador. E quanto a etapa de Construção dos programas possui três momentos fundamentais: 1º momento - estabelecer relações entre os Temas Geradores selecionados e escolher os conteúdos; 2º momento - analisar os conteúdos de forma interdisciplinar; e 3º momento - definir quais séries cada conteúdo será trabalhado (SAMPAIO; QUADRADO; PIMENTEL, 1994). Nesse sentido, há indicativos da presença do modelo Fractal já no período do desenvolvimento do Projeto Inter, no município de São Paulo, no início dos anos de 1990. Isso indica que o modelo Fractal auxiliava na organização do processo de Investigação Temática, para obtenção e desenvolvimento de Temas Geradores, contudo não fora explicitado e nem analisado.

Entende-se que a estrutura em fractais dos 3MP pode auxiliar na seleção do Tema Gerador, além de potencializar as problematizações durante todo o processo. Nesse sentido, no próximo capítulo será realizada a descrição do processo formativo de professores realizado na escola localizada no bairro Teotônio Vilela, levando em consideração as etapas apresentadas por Milli (2019), para, então, investigar a presença do modelo fractal dos 3MP.

CAPÍTULO 3 – O PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES NO BAIRRO TEOTÔNIO VILELA ILHÉUS/BA BASEADO NA INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA

Neste capítulo será apresentada a descrição do processo de obtenção do Tema Gerador, via Investigação Temática (FREIRE, 1987), no contexto de um curso de formação de professores, realizado no colégio Estadual Professor Fábio Araripe Goulart, situado no bairro Teotônio Vilela em Ilhéus/BA.

3.1 O contexto e os sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa configura-se como qualitativa, a qual recobre um campo transdisciplinar envolvendo as ciências humanas e sociais, envolvendo a compreensão sobre as problemáticas de determinados fatos e locais que criam objetos de pesquisa que extraem significados (CHIZZOTTI, 2006). Para Silveira e Córdova (2009), a pesquisa qualitativa é caracterizada por não se preocupar com representações numéricas, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social. Dessa forma, os pesquisadores que usam os métodos qualitativos procuram explicar o porquê das coisas, trazendo o que precisa ser feito sem medir a quantidade, valendo-se de diferentes abordagens (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Dentre as várias configurações de uma pesquisa, esse estudo apresenta alguns aspectos que se aproximam mais de uma pesquisa participante, uma vez que foi preciso reconhecer que o problema teve origem na própria comunidade, e a finalidade da Pesquisa Participante é a mudança das estruturas com vistas à melhoria de vida dos indivíduos (MAGALHÃES, 2022; SANTOS, 2020). A Pesquisa Participante, consiste em um processo de busca pelo envolvimento da comunidade na análise de sua própria realidade. Essa abordagem se desenvolve por meio da interação entre os pesquisadores e os membros das situações investigadas (MAGALHÃES, 2022; SANTOS, 2020).

De acordo com Santos (2020), as etapas da Investigação Temática, desenvolvida por Freire (1987) e adaptada por Delizoicov (1991), se aproximam de alguns dos pressupostos da pesquisa participante. Na primeira etapa, o *Levantamento Preliminar*, ocorre o reconhecimento local da comunidade. Nessa fase, os pesquisadores estabelecem interações com os indivíduos que estão imersos na realidade. Essa interação permite aos pesquisadores obterem informações valiosas e uma compreensão mais aprofundada das características, necessidades e desafios enfrentados pela comunidade investigada. Nesse contexto, o pesquisador não adota uma postura

invasiva, mas sim busca compreender as contradições sociais presentes na comunidade investigada, a fim de desenvolver Temas Geradores. Isso abrange a segunda e terceira etapa Codificação e Descodificação. A quarta e quinta etapas são voltadas para o âmbito escolar, sendo o momento de selecionar os conhecimentos para a compreensão do Tema Gerador (SANTOS, 2020), como está organizado no Quadro 4.

Quadro 4: etapas da Investigação Temática e suas relações com a pesquisa participante.

ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA	ALGUNS PRESSUPOSTOS DA PESQUISA PARTICIPANTE
1. Levantamento Preliminar: reconhecimento local da comunidade;	1. Montagem institucional e metodológica; 2. Estudo preliminar e provisório da região e da população pesquisadas;
2. Codificação: análise e escolha das possíveis contradições vivenciadas pelos indivíduos; 3. Descodificação: legitimação dessas situações e sintetização em Temas Geradores;	3. Análise crítica dos problemas;
4. Redução Temática: seleção de conceitos científicos para compreender o tema e construir o planejamento de ensino;	4. Programa-ação e aplicação de um plano de ação.
5. Desenvolvimento em Sala Aula: implementação de atividades em sala de aula.	

Fonte: extraído de Santos (2020, p. 83-84).

O Quadro 4 sintetiza as etapas da Investigação Temática associadas aos pressupostos da pesquisa participante, de forma que os elementos de cada etapa de ambas as estruturas se aproximam. O processo formativo foi realizado na escola Estadual Professor Fábio Araripe pois um dos participantes do GEATEC é oriundo do bairro Teotônio Vilela, e egresso dessa escola, que o convidou juntamente com o grupo a desenvolver algumas ações. Esse foi o motivo pelo qual deu-se início ao curso de formação permanente de professores na referida escola, em que os docentes participaram ativamente de todo o processo de identificação do Tema Gerador e da organização das atividades.

Seguindo a dinâmica da Investigação Temática, foi necessário identificar as contradições sociais do bairro, não de forma invasiva, mas a fim de compreender os sujeitos que ali residem, e poder legitimar os Temas Geradores, por meio da participação e do diálogo com a escola, comunidade e o poder público. Com o processo de identificação de situações-limite na comunidade eu, autora desta dissertação e integrante do GEATEC, passei a entender e avançar em alguns aspectos acerca do bairro e da visão da comunidade sobre ele, em busca do meu *Ser Mais* (FREIRE, 1987). Isso porque me considero um ser inconcluso e estou sempre

em busca de novos conhecimentos, tendo como princípio a busca pela minha conscientização e a conscientização do grupo de pesquisa. Nesse sentido, a pesquisa participante é fundamental para o pesquisador, pois ela busca o envolvimento da comunidade na análise da sua própria realidade, sendo que ela se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas (MAGALHÃES, 2022).

Foi assim que eu consegui contribuir com o desenvolvimento de uma concepção crítica por parte da comunidade escolar a respeito do seu entorno. É importante frisar que todo o processo formativo realizado na escola teve a participação direta dos professores, em todas as etapas da Investigação Temática realizadas no bairro. Isso foi importante para os professores identificarem as contradições sociais para melhor compreenderem o bairro, uma vez que alguns não moram nele e pouco o conheciam, assim como para organizarem as atividades-didáticas a serem trabalhadas com os alunos.

Dessa forma, o estudo em questão foi desenvolvido mediante um processo formativo de professores denominado: “*Um olhar sobre as realidades do Teotônio Vilela no espaço escolar*”, no Colégio Estadual Professor Fábio Araripe Goulart (CPFAG), com carga horária total de 40 (quarenta horas). O período de abrangência dessa experiência ocorreu de agosto a novembro, do ano de 2022, e contou com a participação de 5 (cinco) professores do Ensino Médio, sendo professores de Matemática, História, Geografia e Física que tiveram disponibilidade de participar, e ministrado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa Sobre a Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

O GEATEC é composto por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento como Química, Física, Biologia, Pedagogia e tem como foco desenvolver cursos de formação permanente de professores, viabilizando a construção e desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas, com foco na Abordagem Temática Freireana, em parceria com escolas e secretarias municipais e/ou estaduais situadas na costa do cacau Sul da Bahia.

Conforme já destacado no Capítulo 1, a formação permanente, pautada na perspectiva freireana, desempenha um papel crucial no desenvolvimento profissional dos educadores e na qualidade do ensino. De acordo com Stuaní (2016), a formação permanente exige a reflexão crítica sobre a prática, exigindo a relação entre teoria e prática. Na perspectiva freireana a interação dialógica entre os sujeitos é fundamental, e a participação destes sujeitos envolvidos no processo de reorientação curricular, por meio do Tema Gerador, permite o desenvolvimento de uma percepção da realidade objetiva como algo que pode ser alterado.

Nesse sentido, a escola CPFAG, na qual ocorreu a formação, está situada no bairro do Teotônio Vilela, na cidade de Ilhéus- BA. Conhecida pelas suas arquiteturas coloniais e belíssimas praias, tendo o turismo como sua principal atividade econômica, Ilhéus está situada no Sul do estado da Bahia, cerca de 460 quilômetros da capital baiana, possuindo aproximadamente 157.639 habitantes em 2021, conforme o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021)³.

A Figura 9 apresenta o mapa da Bahia, onde a cidade de Ilhéus fica localizada, e mostra uma visão panorâmica de onde o bairro do Teotônio Vilela fica localizado.

Figura 9: Representação da localização de Ilhéus/BA e imagem aérea do Teotônio Vilela.



Fonte: extraído de José Nazal (2020).⁴

O bairro do Teotônio Vilela está localizado na zona oeste da cidade, ficando às margens do Rio Cachoeira e do Rio Itacanoeira e a 12 metros do nível do mar. O bairro foi construído sobre uma área do manguezal que foi parcialmente aterrada. O Vilela abriga cerca de 30.000 (trinta mil) habitantes (IBGE, 2010), sendo o bairro mais populoso do município. De acordo com Pinto e Moreira (2022), esta área que abriga manguezais, córregos, morros e encostas, é fruto de uma ocupação irregular por uma população de baixa renda, desde a sua ocupação em 1970, e necessita de equipamentos urbanos e serviços públicos.

De acordo com Pinto e Moreira (2022), foi realizado um levantamento de informações do bairro onde foi constatado que na periferia do Vilela o saneamento básico é precário, a coleta de resíduos é deficiente, e a água tratada é insuficiente. Com a ausência e precariedade dos

³ Informações obtidas em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama>

⁴ disponível em: [mesmo com queda no número, Vilela continua com mais casos ativos de Covid-19](#) (Blog do Gusmão) (Blogdogusmão.com.br)

serviços de saneamento básico, o descarte irregular dos sólidos e efluentes domésticos, acabam causando impactos degradadores do meio ambiente. Segundo os autores, numa pesquisa realizada em 2010, 65% dos domicílios do Vilela possuíam esgotamento sanitário adequado, no entanto, 11 anos depois não ocorreu nenhum avanço nessa estrutura.

No processo formativo realizado na escola nem todos os professores participaram, por conta de seus horários de aula, e a carga horária de aula que assumem em outras escolas, dessa forma a escola optou que o curso fosse desenvolvido no horário das Atividades Complementares dos professores de ciências exatas e da Terra, sendo que alguns professores de ciências humanas também conseguiram participar. Os sujeitos da presente pesquisa foram os 5 (cinco) professores do CEPFAG, participantes do processo formativo, os quais atuam ministrando as disciplinas de Matemática, História, Geografia e Física. Na presente pesquisa serão analisados os encontros do processo formativo desenvolvido com base nas etapas da Investigação Temática. Os professores foram identificados por um sistema alfanumérico (P1, P2, P3, P4, P5) para preservar as identidades dos mesmos.

O Quadro 5 apresenta a caracterização profissional dos professores que participaram do processo formativo.

Quadro 5: Caracterização profissional dos professores do CEPFAG.

Professores	Área que lecionam	Série/ano que lecionam
P1	História	Ensino Médio
P2	Matemática	Ensino Médio
P3	Geografia	Ensino Médio
P4	Matemática	Ensino Médio
P5	Física	Ensino Médio

Fonte: dados da pesquisa.

3.2 Etapas da pesquisa

Metodologicamente, a presente pesquisa foi realizada em duas etapas, quais sejam:

Primeira etapa: desenvolvimento de um processo formativo com os professores do Colégio estadual Professor Fábio Araripe Goulart denominado de: “*Um olhar sobre as realidades do Teotônio Vilela no espaço escolar*”, realizado entre o período de agosto a novembro de 2022 e estruturado seguindo aspectos teórico-metodológicos da Investigação Temática (FREIRE, 1987).

O curso teve como objetivo problematizar, identificar e legitimar as principais demandas da comunidade escolar e local, sintetizar as contradições sociais em Temas

Geradores e elaborar um planejamento didático-pedagógico para o ensino de Ciências, visando superar tais problemáticas por meio de ações educativas político-sociais e humanizadoras. A organização do curso seguiu a estrutura proposta por Milli (2019), que articulou o Projeto Inter e as etapas da Investigação Temática e essas com os 3MPs, tal como apresentado no Quadro 6.

Quadro 6: Etapas do processo formativo realizado com os professores.

Etapas do processo formativo	Proposta de Milli (2019): articulação entre o Projeto Inter e a IT e destas com os 3MPs	Atividades realizadas no processo formativo com os professores da escola
1ª Etapa	Problematização Inicial ⇓ Estudo preliminar da localidade	Reconhecimento da comunidade local em que foram selecionadas as codificações, que representam situações-limite sobre as problemáticas do bairro Teotônio Vilela
2ª Etapa	Organização do Conhecimento ⇓ A Escolha dos Temas Geradores	As situações-limite foram legitimadas pelos professores e equipe do GEATEC sintetizadas em Temas Geradores.
3ª Etapa	Aplicação do Conhecimento ⇓ A construção dos programas	Os professores juntamente com a equipe do GEATEC construíram o Ciclo Temático, a Rede Temática, o Quadro Temático e elaboraram uma proposta para sala de aula.

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 7 apresenta uma síntese dos encontros realizados com os professores que participaram do processo formativo no Colégio Professor Fabio Araripe Goulart. Destaca-se que cada etapa da Investigação Temática envolveu a participação de diversos sujeitos, como a comunidade, alunos, pesquisadores e professores.

Quadro 7: síntese dos encontros do processo formativo.

Encontros	Participantes da atividade	Etapas da proposta de Milli (2019)	Atividades
1º encontro 25/08/2022	GEATEC	Estudo preliminar da localidade	Apresentação do GEATEC explicitando os objetivos do grupo e a proposta do processo formativo. E apresentação de trabalhos já realizados pelo GEATEC em outras escolas da região.
2º encontro 08/09/2022	GEATEC, professores e alunos.	Estudo preliminar da localidade	Problematizações sobre a necessidade de se trabalhar com a realidade do bairro; Apresentação de notícias de sites e blogs regionais e de dados estatísticos do IBGE sobre o bairro Teotônio Vilela; Elaboração de um questionário juntamente com os professores para que eles realizassem com os alunos, a fim de identificar suas compreensões acerca do bairro.

3º encontro 29/09/2022	GEATEC, professores, comunidade e alunos .	Estudo preliminar da localidade	A partir das informações obtidas sobre o bairro, os professores organizaram um cartaz dividindo-as em grupos temáticos de acordo com suas semelhanças e nomearam cada grupo, quais sejam: moradia, educação, cultura e lazer, comércio, transporte público, infraestrutura, segurança e meio ambiente; em seguida deram um título para o cartaz “Um Olhar Sobre o Vilela”. A dinâmica foi direcionada pela Análise Textual discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011).
4º encontro 13/10/2022	GEATEC, professores e comunidade.	A Escolha dos Temas Geradores	Apresentação do portfólio com imagens do bairro e falas da comunidade desenvolvido a partir do cartaz baseado na ATD; Reagrupamento dos grupos temáticos em dois grandes grupos; Com base nos dois grandes grupos juntamente com os professores com base nos processos de codificação e descodificação foram legitimados dois Temas Geradores: “Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento” e “Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhorar a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer”; Discussão teórica do que são falas significativas (SILVA, 2004) e situações-limite (FREIRE, 1987). Início da construção do Ciclo Temático com os professores; Início da construção da Rede Temática com os professores.
5º encontro 27/10/2022	GEATEC e professores.	A construção dos programas	Continuação da elaboração da Rede Temática, na qual os professores selecionaram o contratema: “Por um Vilela Melhor: uma ação entre escola, comunidade e poder público”; Construção do ciclo temático com os professores;
6º encontro 17/11/2022	GEATEC e professores.	A construção dos programas	Apresentação das unidades temáticas, da rede e do ciclo; Os professores apresentaram uma atividade didático-pedagógica desenvolvida a partir de uma fala significativa da comunidade; Fundamentação teórica desenvolvida no curso (FREIRE, 1987).

Fonte: elaborado no contexto do GEATEC.

Segunda etapa: A Construção dos programas – o programa relativo ao Tema Gerador selecionado foi realizado de forma coletiva envolvendo a equipe do GEATEC e os professores da escola. Contudo, durante uma das atividades do processo formativo foi solicitado que cada professor escolhesse uma das falas significativas que compõem a base da Rede Temática e fizessem o planejamento de uma atividade a ser desenvolvida no contexto escolar. Mesmo que as atividades tenham como propósito a construção coletiva, é importante disponibilizar um momento para a construção individual do professor, para que ele possa explicitar sua própria

concepção acerca dos aspectos teóricos-metodológicos envolvidos no processo de formação, em especial, sobre a perspectiva crítico-transformadora que balizou as discussões da formação permanente.

3.3 Instrumentos para obtenção de informações e sua análise

Para a obtenção das informações os seguintes instrumentos de análise foram utilizados:

- a) *Videogravação* - todos os (6) encontros do processo formativo foram videogravados, e transcritos a fim de obter informações mais detalhadas sobre a compreensão dos professores acerca do processo de planejamento e obtenção dos Temas Geradores;
- b) *Produções dos professores* – trata-se das produções didático-pedagógicas realizadas pelos professores no decorrer do curso que estão relacionadas ao Tema Gerador selecionado tais como: Ciclo Temático, Rede Temática, Quadro Temático e atividades para serem desenvolvidas na sala de aula com os alunos;
- c) *Depoimento do professor* – Dos 5 (cinco) professores que participaram do processo formativo, apenas um deles realizou a atividade, motivo pelo qual buscou-se um depoimento desse professor sobre o processo de elaboração da atividade. O depoimento do professor foi realizado após o curso de formação, com o intuito de compreender a atividade-didático pedagógica construída por ele, com base nos 3MP, sendo que essa dinâmica não foi apresentada durante o curso. A fim de compreender melhor os detalhes da construção da atividade foram utilizadas algumas questões para orientar a conversa com o professor, denominada de depoimento dispostas no Quadro 8.

Quadro 8: Questões orientadoras do depoimento.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) O que levou você a estruturar a atividade desta forma? 2) Quais limites e desafios você encontrou para organizar essa atividade? 3) Você pensou em desenvolver essa atividade individualmente ou em parceria com outros professores? 4) De que forma essa atividade pode ser articulada com o Novo Ensino Médio? 5) Você acredita que atividades estruturadas dessa forma podem atender as necessidades da escola com relação à falta de propostas mais dinâmicas para os alunos do Ensino Médio Integral? 6) Você acredita que terá desafios para implementar essa atividade em sala de aula? Se sim, quais? |
|---|

Fonte: elaborado no contexto do GEATEC.

Todas as informações obtidas por meio das gravações e transcrições dos encontros do processo formativo foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES;

GALIAZZI, 2007), uma metodologia de análise que tem sido utilizada em diversos estudos no ensino de ciências (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018; ARAUJO; MUENCHEN, 2018; SOLINO et al., 2021). Tal metodologia de análise consiste numa ferramenta capaz de estruturar as informações, possibilitando a construção de novos entendimentos, e que está dividida em três etapas: *Unitarização, Categorização e Metatexto*.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007), na primeira etapa da ATD, a *Unitarização*, é realizada a análise das informações em suas especificidades, fragmentando-as para se obter as unidades de sentido. Nesse processo as unidades de sentido serão identificadas a partir do *corpus* da pesquisa que são os dados provenientes das videogravações e produções realizadas pelos professores e depoimento do professor. Sendo que os fragmentos da pesquisa serão agrupados por semelhanças semânticas, dando origem às Categorias de análise.

A *categorização* constitui-se em uma entropia textual, estabelecendo articulações entre as unidades de análise para a construção de uma nova ordenação, havendo a separação das unidades de significado, dando origem às categorias, foram estabelecidas duas categorias *a priori*, tendo em vista o objetivo da pesquisa de investigar as contribuições do modelo fractal dos 3MP e da TFC, no planejamento do curso de formação de professores, pautados nos referenciais freireanos, sendo denominadas: *i) A estruturação do processo formativo de professores baseados na TFC e nos Fractais dos 3MP; ii) A influência dos Fractais dos 3MP e da TFC no planejamento de atividades didático-pedagógicas*.

Na etapa do *Metatexto* são construídos textos descritivos possibilitando ao pesquisador a construção de novas compreensões de contradições presentes na realidade.

Considerando a relevância dos processos formativos para professores, e com objetivo de promover uma educação crítica e problematizadora, o próximo item apresenta alguns aspectos do processo formativo seguindo a dinâmica da Investigação Temática.

3.4 O processo formativo baseado nos 3MP

O processo formativo foi desenvolvido com base nas etapas da Investigação Temática, sistematizadas por Delizoicov (1982; 1991). Essas etapas da IT não devem ser compreendidas como um processo mecânico a ser executado pelos pesquisadores, mas, sim, como uma dinâmica que pode ser modificada a depender dos sujeitos e contexto envolvidos, sem perder de vista os pressupostos teóricos-metodológicos (SOUSA et al., 2014). Tendo em vista essa possibilidade, neste processo formativo, as etapas da IT foram desenvolvidas tendo como base

a articulação proposta por Milli (2019) entre a IT e os 3MP. Essa análise foi organizada seguindo as etapas: i) Estudo Preliminar da Localidade; ii) A escolha dos Temas Geradores e iii) A Construção dos Programas.

3.4.1 Estudo Preliminar da localidade

Durante esta etapa foram estabelecidas aproximações iniciais com o contexto da comunidade em que a escola Fabio Araripe está situada, bem como foi feito o primeiro contato com a diretora e a coordenadora por alguns pesquisadores integrantes do GEATEC. A proposta do curso, intitulado “um olhar sobre as realidades do Teotônio Vilela no espaço escolar”, foi apresentada aos professores com o esclarecimento de algumas questões como, por exemplo, a ideia do curso ser colaborativo, no sentido de que os professores precisam ter participação ativa durante o processo de desenvolvimento de atividades e discussões desenvolvidas durante o curso.

Após a apresentação da proposta do curso, os professores aceitaram participar do curso de 40 horas, divididos em 6 encontros quinzenais. Após a confirmação da escola em participar do curso, foi feito um primeiro levantamento da realidade do bairro mediante a localização de notícias de sites e blogs regionais, onde foi possível identificar alguns problemas locais. As principais notícias localizadas são referentes a violência, infraestrutura, descarte inadequado de lixo, rede de esgoto.

A fim de obter mais informações sobre a realidade local, a equipe de pesquisadores realizou uma visita ao bairro. Cinco pesquisadores do GEATEC foram até o bairro Teotônio Vilela conversar com alguns moradores, o que permitiu obter informações mais precisas sobre moradias irregulares, coleta de lixo, transporte público, saúde e lazer. Destaca-se que o seguinte sistema alfa numérico será utilizado: para a identificação das falas dos moradores locais M1, M2, M3, ..., Mn e Fm1, Fm2, ..., Fmn para os funcionários da escola. que também são moradores do bairro.

Ao realizar conversas informais com os moradores do bairro ficou evidente o medo e a insegurança ao relatar alguns problemas existentes, podendo ser percebida uma contradição entre as falas dos próprios moradores.

Problema com esgoto só no caso individual, como ali do vizinho ali, ali transborda e sai derramando tudo, é a rede dele que está entupida, mas dos outros do geral... e ali às vezes quando o sol tá quente e com essa poeira que começa a subir, mesmo com o Sol quente aqui ele sobe [...] (M2)

O esgoto estoura e sai pela boca aí. Eu acho que não foi bem feito não. Quando alaga o colégio todo alaga e os alunos tem que correr pra cá. A quadra parece uma piscina. Fizeram um projeto aí, gastaram um dinheiro da porr4, em vez de levantar o colégio e se chover ainda continua com o problema. (M4)

Nem todo mundo aqui tem rede de esgoto porque dentro da rua do silêncio, não tem esgoto, é um esgoto a céu aberto, que aquela rede de esgoto lá é toda a céu aberto (Fm₂).

Na fala de M2 é relatado que não há problemas de esgoto no bairro, só em casos individuais, mostrando uma visão limitada ao perceber o problema, uma vez que o esgoto a céu aberto não se constitui apenas um problema do outro, mas coletivo, sinalizando para uma possível situação-limite. Além disso, existe a contradição entre as falas de M2 e as falas de M4 e Fm₂, que afirmam que existem problemas com o esgoto em outras partes do bairro, inclusive na frente da escola, o que também é possível perceber na Figura 10, registrada pelos pesquisadores, ilustrando essa contradição.

Figura 10: problemas com esgoto transbordando na rua.



Fonte: dados da pesquisa.

Sendo assim, foi realizado o processo de codificação e descodificação das compreensões dos moradores da comunidade do Vilela com os professores da escola Fábio Araripe.

3.4.2. Codificação e descodificação

a) Codificação I: notícias e falas dos moradores

Na primeira etapa de codificação foi feita uma pesquisa em sites e blogs de notícias regionais, conversas informais com os moradores e funcionários da escola, e foi elaborado um questionário para os alunos. No contexto do GEATEC foram selecionadas algumas falas

significativas dos moradores durante as conversas informais, notícias e reportagens referentes ao bairro.

b) Descodificação I: apresentação e discussão com os professores

Com os dados obtidos por meio dos moradores, sites, blogs, e alunos foi iniciada uma discussão com os professores, com alguns questionamentos como: qual a importância de trazer aspectos da realidade dos estudantes para a sala de aula? Quais aspectos da realidade dos estudantes você julga importantes abordar em sala de aula? Quais elementos podem constituir uma educação que seja atrativa para os estudantes do contexto atual? Quais estratégias podem contribuir para o uso social do conhecimento escolar no cotidiano dos alunos? As falas a seguir ilustram alguns aspectos dessa discussão:

Eu inclusive não conheço o bairro, estava falando com os meninos que, dei a ideia de a gente ir em alguns locais no bairro que inclusive eles vão dar aula nesse dia para mim, porque não conheço o bairro, só conheço da chegada até esse pedaço (escola) (P2).

Inclusive a gente vê muitos ex-alunos que são presos que são assassinados por essa questão que vocês veem nos blogs aí, mas uma questão não que seja específica de Ilhéus, mas têm muita gravidez na adolescência (P1).

P2 em sua fala demonstra que não conhece o bairro, afirmando conhecer apenas da entrada do bairro até o local que se encontra a escola, já P1 afirma que os índices de violência presentes nos sites e blogs também são refletidos na escola, com questões de alunos presos, assassinados e a gravidez na adolescência. Para dar continuidade a atividade foram apresentadas todas as informações obtidas no Levantamento preliminar, tanto as informações obtidas pelo GEATEC, quanto pelos professores, notícias dos sites e blogs, imagens, falas de moradores e atividades dos alunos. Todas as informações foram colocadas sobre a mesa e os professores começaram a recortar e a agrupar as informações por semelhança, buscando estabelecer uma ordem significativa entre elas.

Foi solicitado que os professores nomeassem cada grupo com títulos representativos dos conjuntos de informações, e assim foram surgindo os grupos temáticos. Essas categorias foram nomeadas pelos professores da seguinte forma: moradia; educação; cultura e lazer; comércio; transporte público e infraestrutura; segurança; e meio ambiente. A Figura 11 ilustra os professores confeccionando o cartaz:

Figura 11: Elaboração do cartaz.



Fonte: dados da pesquisa.

Como está ilustrado na Figura 11, os professores elaboraram o primeiro cartaz contendo alguns problemas do bairro do Vilela. O material obtido dessa primeira descodificação originou uma segunda codificação com a construção de um portfólio, que foi organizado utilizando os grupos temáticos selecionados pelos professores. Após a construção do portfólio surge a necessidade de um retorno à comunidade para a obtenção de novas codificações.

c) Codificação II: construção do portfólio

O portfólio foi elaborado pelo GEATEC para orientar conversas com a comunidade, sendo que ele contém os grupos temáticos elaborados pelos professores, com as notícias, imagens e falas que foram agrupadas por suas semelhanças (FONSECA, 2017).

Este portfólio foi apresentado para alguns moradores da comunidade, a fim de que pudessem analisar as imagens e falas e expressar suas opiniões sobre as informações representadas ali. Dessa forma, ocorreu o processo de codificação II. Uma visão geral do portfólio pode ser observada na Figura 12.

Figura 12: portfólio "Um Olhar sobre o Vilela".

UM OLHAR SOBRE O VILELA

MEIO AMBIENTE

Fonte das informações: [o16.com](#)

Destruição de manguezal no Teotônio Vilela continua

29 outubro, 2020 • Meio Ambiente • Um Comentário

Moradores do bairro Teotônio Vilela denunciaram a destruição de uma área de manguezal na Rua Pitágoras. A falta de fiscalização do órgão ambiental do município tem contribuído para que a área de manguezal seja suprimida.

Você acha que o Rio está bem conservado?
M2: Num tá não, tá bagunçado, tá meio bagunçado, mas não tem outro lugar. Além da sujeira tem os lugares que antigamente dava para tomar banho hoje não tem mais porque o pessoal cerca tudo tendeu e você fica sem espaço.

M7: O Vilela tem um grande potencial para o turismo ecológico. O mangue aqui tem muito animais. Aqui, você ver tucano, macaco e muitos pássaros. Daria para explorar isso, mas as pessoas não cuida do rio. Joga plástico no chão com a lixeira ali perto. Acaba sujando tudo, até mesmo rio. Precisa fazer um trabalho de conscientização com a população, mas ninguém faz: nada. Fazer quê, né?

MORADIAS

Fonte das informações: [Teotônio Vilela A.B.R.H.S.B.A. - Pesquisa Google](#)

Prefeitura remove barracas irregulares na entrada do Teotônio Vilela

Operação realizada em 2020

A equipe operacional e fiscal de gestão ambiental à Secretaria Municipal de Ordem Pública de Ilhéus realizou nesta quinta-feira (15), a remoção de várias barracas irregulares de forma irregular de margem da BR-415, trecho Ilhéus-Rodoviária próximo da entrada do bairro Teotônio Vilela. A ação, que contou com apoio de proprietários da Guarda Civil.

A rua conhecida como Rua do Mosquito evidencia tanto problemas sociais, como o déficit habitacional e tanto ambientais, destruição de áreas que deveriam ser protegidas.

A instalação do Tabuleiro Negro, mais uma construção de alvenaria em área de manguezal, um ambiente considerado, por Ilhéus, não apenas como de alto valor ambiental, mas também de alta produtividade econômica e social, é uma realidade que vem sendo enfrentada.

M5- A população que tinham prometido as casas, porque na verdade foi o povo aqui da Rodoviária, que fica ali naquela partezinha ali do Mosquito, ali era para a galera de lá, mas aí no tempo também tinha a guerra desse negócio de facção essas coisas, aí eles não quiseram vir, aí passou um tempo isso acabou, é tanto que algumas pessoas de lá ainda moram ali, tá entendendo? mas nem todo mundo vieram, aí tipo tirou dizendo que ia dar continuidade, mas, mas não deram só muito crescendo, com força, aí dessa vez nós, eu mesmo não porque eu fui comprar né?! mas a maioria das pessoas invadiram né?! Aí tiveram que reformar as casas né a casa ficou toda bagunçada teve que colocar porta, janela, cobrir então, ou seja, mesmo se eles tirassem, eles teriam que tipo assim ou dar um apartamento nesses lugares como fizeram aí não é, é minha casa minha vida ou então tipo assim, fazer um reembolso do que as pessoas gastaram né?! porque querendo ou não estava na do baixo aí tem tudo isso.

SAÚDE

Saúde na Comunidade: Prefeitura de Ilhéus leva atendimento aos moradores do Teotônio Vilela

29 de Outubro de 2020

Um atendimento especializado do bairro Teotônio Vilela a Prefeitura de Ilhéus promoveu no último sábado (27) um atendimento especializado em saúde com a presença de profissionais da Secretaria Municipal de Saúde, além de representantes da comunidade localizados no bairro Teotônio Vilela. Os atendimentos ocorreram em um espaço alugado na Rua Pitágoras, com a presença de cerca de 100 pessoas. Durante o atendimento, foram realizados exames de rotina, incluindo exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de visão e exames de audição.

Prefeitura de Ilhéus e UESC promovem feira de saúde no Teotônio Vilela

27 de Outubro de 2020

A Secretaria de Saúde (Secsa) em parceria com a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) realizou no último sábado (27) uma feira de saúde no bairro Teotônio Vilela. O atendimento foi realizado em um espaço alugado na Rua Pitágoras, com a presença de cerca de 100 pessoas. Durante o atendimento, foram realizados exames de rotina, incluindo exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de visão e exames de audição.

Governador amplia atendimento nas unidades de saúde do Teotônio Vilela

26 de Outubro de 2020

A lista de serviços de atendimento por diversas unidades de Saúde do bairro Teotônio Vilela, foi ampliada pelo prefeito de Ilhéus, Sérgio Assunção, que trabalha para melhorar os atendimentos da América Baixa, unidade do sistema municipal de Saúde do Município (Smsa). De acordo com as informações fornecidas pelo coordenador de Saúde (Smsa):

Como está o atendimento médico?

M2- é bom, quando precisa demora um pouco mais consegue, é normal.

M3- as vezes tá bom e as vezes está ruim, é os governantes porque depende deles né, não depende do povo daqui, depende dos governantes, as vezes não paga né, boto um médico hoje e com duas semanas sai, não recebe.

M3- O pessoal da dengue vem, mas assim, pra mim é normal, eles veem sempre a muitos anos, ela orienta, mas por causa da Covid, ela não tá entrando.

Fonte das informações: [TEOTONIO VILELA A.B.R.H.S.B.A. - Pesquisa Google](#)

INFRAESTRUTURA

Fonte das informações: [TEOTONIO VILELA A.B.R.H.S.B.A. - Pesquisa Google](#)

ILHÉUS: MORADORES DO VILELA FAZEM MANIFESTAÇÃO POR CONTA DE VAZAMENTO DE ESGOTO

27 de Outubro de 2020

Uma manifestação de moradores do bairro Teotônio Vilela, em Ilhéus, na perspectiva de uma manifestação de protesto, foi realizada nesta quinta-feira (15) de manhã, na Rua Pitágoras, em frente ao Tabuleiro Negro, onde há um vazamento de esgoto no rio. A manifestação ocorreu em um espaço alugado na Rua Pitágoras, com a presença de cerca de 100 pessoas. Durante o atendimento, foram realizados exames de rotina, incluindo exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de visão e exames de audição.

ILHÉUS: CANSADOS DE RECLAMAR, MORADORES RESOLVEM TAPAR BURACO NA ENTRADA DO VILELA

27 de Outubro de 2020

Manifestação de moradores do bairro Teotônio Vilela, em Ilhéus, com o objetivo de tapar um buraco na entrada do bairro, que causa problemas de saneamento e segurança. A manifestação ocorreu em um espaço alugado na Rua Pitágoras, com a presença de cerca de 100 pessoas. Durante o atendimento, foram realizados exames de rotina, incluindo exames de sangue, exames de urina, exames de fezes, exames de visão e exames de audição.

Em relação as ruas sempre foram pavimentadas? Existe algum problema com esgoto?

M3- Antes enchia de água né, agora tá melhor, não era pavimentada, tinha um outro calçamento aqui, aí quebrou tudo, tiveram que fazer outra rede de esgoto, agora tá melhor, não tá 100% mas perto, ainda enche de água né...

M2: problema com esgoto só no caso individual, como ali do vizinho ali, ali transborda e sai derramando tudo, é a rede dele que está entupida, mas dos outros do geral... e ali às vezes quando o sol tá quente e com essa poeira que começa a subir, mesmo com o Sol quente aqui ele sobe....

E a coleta de lixo passa sempre?

M5- bom, até então, coleta de lixo ainda tá ok, ainda porque passa, e lá nas casinhas também não chega a ir lá, mas chega próximo, ali então até então tá beleza, deveria passar lá dentro porque como lá já está tudo legalizado, então deveria passar lá dentro, mas tudo bem a gente joga cá na frente, mas passa perto tipo cá na frente assim tem uma ruazinha que quebra assim na rua de trás aí a gente passa na esquina sim e joga o lixo lá.

M3- aqui passa todo dia, de segunda a sábado.

A: lixo exposto em alguns lugares do bairro, o lixo fica aberto causando mau cheiro e vários urubus ficam rondando.

Fonte das informações: [o16.com](#)

Fonte: elaborado no contexto do GEATEC.

d) Descodificação II: apresentação do portfólio aos moradores

No processo de descodificação II, o portfólio foi apresentado a alguns moradores. Na medida que as imagens e falas eram apresentadas aos moradores, era pedido que eles comentassem algo relacionado, se realmente eram situações vivenciadas pelo bairro. Esse processo de descodificação II, teve como sujeito 2 moradores, sendo um representante da associação de moradores do bairro, e um comerciante.

Destaca-se que foi levado para os moradores situações existenciais do bairro por meio do portfólio, com situações-problema existentes no bairro. No entanto, buscou-se que os moradores falassem além do que estava disposto no portfólio, com o intuito de não tornar essa descodificação tendenciosa.

3.4.3 A Escolha dos Temas Geradores

e) Codificação III: Apresentação das compreensões dos moradores aos professores

Para início das atividades foram apresentadas aos professores as novas falas significativas da comunidade selecionadas pelo GEATEC, as quais foram utilizadas para o melhor entendimento acerca da realidade da comunidade.

f) Descodificação III: discussão com os professores e organização de um novo cartaz

Ao retomar o cartaz que havia sido construído e de posse das novas falas, foram feitas novas problematizações as quais os professores perceberam que alguns grupos temáticos se tratavam de subcategoria, por conter temáticas que se repetiam, sendo assim, as informações foram reagrupadas e os professores deram novos títulos para esses grupos, sendo formadas duas novas categorias: os temas moradia, meio ambiente, saúde e infraestrutura em um mesmo grupo, que foi intitulado “Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento” e os temas educação, segurança, comércio, transporte público, cultura e lazer fizeram parte do segundo grupo denominado “Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhorar a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer”.

Esse processo acabou originando dois novos cartazes com os temas que compreendem os Temas Geradores da comunidade do Teotônio Vilela, legitimados pelos professores. No decorrer do processo formativo, em virtude do cronograma previsto de 40h (quarenta horas),

optou-se pela análise de apenas um dos Temas “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”. Ressalta-se que esse processo de codificação e decodificação deu novas compreensões aos professores acerca de problemas da comunidade, fazendo-os perceber que existem causas e consequências dos problemas apresentados, o que permitiu a construção do Ciclo Temático.

Em síntese, o processo de codificação e decodificação foi realizado diversas vezes, o que possibilitou o melhor entendimento sobre os problemas da comunidade, bem como das concepções dos moradores, dando possibilidade para uma melhor seleção do Tema Gerador, pois por meio das falas foi possível perceber situações-limite que pudessem ser levadas para a legitimação juntamente com os professores.

Para melhor entendimento dos processos de codificação (I, II e III) e decodificação (I, II e III), foi feita uma síntese, que está disposta no Quadro 9.

Quadro 9: detalhamento das etapas de codificação e decodificação

Codificação I	Notícias de sites, blogs, falas de moradores (conversas informais), moradores funcionários da escola, falas dos alunos da escola.
Decodificação I	Apresentação e discussão das informações com os professores e construção de um cartaz (cartaz 1) contendo grupos temáticos com possíveis situações-limite da comunidade em relação ao bairro – sistematização realizada via ATD;
Codificação II	Construção de um portfólio contendo as possíveis situações-limite organizadas pelos professores;
Decodificação II	Apresentação e discussão do portfólio para os moradores;
Codificação III	Apresentação de compreensões dos moradores (falas significativas) sobre as situações do portfólio;
Decodificação III	Discussão com os professores sobre as falas dos moradores obtidas por meio do portfólio; Reorganização do cartaz 1 em que os grupos temáticos (possíveis situações-limite) foram reagrupados, via ATD; legitimação das situações-limite; Denominação de dois novos grupos temáticos, que correspondem aos Temas Geradores.

Fonte: dados da pesquisa

Durante essas etapas de codificação e decodificação, com idas e vindas ao bairro, os professores identificaram nas falas significativas algumas situações-limite, tais como: transferência da responsabilidade para o poder público para a resolução de problemas, falta de criticidade, medo de apontar o problema, acomodação, passividade, ingenuidade com relação aos problemas.

g) Legitimação da hipótese

Com base em Freire (1987), o processo de legitimação da hipótese precisa ser realizado no seio da comunidade, ou seja, os moradores que são os atores da comunidade precisam ter participação direta nesse processo. De acordo com Silva (2004), as buscas por situações-limite por meio de falas significativas da comunidade são imprescindíveis na identificação de problemas na realidade concreta dos estudantes.

Nesse contexto, o autor destaca que os Temas Geradores se encontram na relação dialética entre subjetividade e objetividade, na relação entre a realidade social e a percepção dos sujeitos a seu respeito, sendo assim, para legitimar o Tema Gerador com os professores, o ponto de partida foi a problematização das situações-limite, evidenciadas nos processos de codificação e descodificação junto com a comunidade local.

Sendo assim foram apresentadas aos professores algumas falas obtidas a partir da apresentação do portfólio na comunidade, bem como situações-limite identificadas na etapa de descodificação. No Quadro 10 estão algumas falas significativas e possíveis situações-limite identificadas após a realização de todas as codificações e descodificações.

Quadro 10: Quadro de situações-limite da comunidade do Vilela.

Questões sobre Saneamento básico	
Situações-limite	Falas
Medo em apontar o problema relacionado a coleta de lixo do bairro	Bom, até então, coleta de lixo ainda tá ok, ainda porque passa, e lá nas casinhas também não chega a ir lá, mas chega próximo. Ali então, até então tá beleza, deveria passar lá dentro, porque como lá já está tudo legalizado, então deveria passar lá dentro, mas tudo bem, a gente joga cá na frente. Mas passa perto, tipo, cá na frente. Assim, tem uma ruazinha que quebra assim na rua de trás, aí a gente passa na esquina assim e joga o lixo lá. M5
Conflito; Terceirização da culpa; Ingenuidade com relação ao problema da rede de esgoto do bairro	Problema com esgoto só no caso individual, como ali do vizinho ali, ali transborda e sai derramando tudo, é a rede dele que está entupida, mas dos outros do geral... e ali às vezes quando o sol tá quente e com essa poeira que começa a subir, mesmo com o Sol quente aqui ele sobe. M2
Passividade com relação ao problema	Tem um problema é da expansão, quando foi feita a rede aqui no Vilela, cobriu pelo menos 80% do bairro, então foi feito uma média dos bairros, o que tem mais saneamento é aqui o Vilela, [...] Rede de esgoto, então de rede de esgoto, na média a gente só não tem no Vilela a gente só não tem. Aqui no Loteamento Del Rey, loteamento Havaí, na área Nova do suíço porque lá não tem um bocado de coisa mesmo, na área nova entrando aqui atrás pela José Petrúcio e nas pontas. M8
Aspectos sobre o lazer no bairro	
Situações-limite	Falas
Terceirização da culpa; Falta de criticidade com relação à realidade do bairro	Nada, porque ainda não existe nenhum vereador para implantar ideias novas para comunidade. E2 Juro que tentei pensar sobre isso, mas não tem nada de legal aqui. E3

Fatalismo; Passividade com relação ao problema da comunidade	Num tá não, tá bagunçado, tá meio bagunçado, mas não tem outro lugar. M2 O rio, mesmo não sendo o melhor lugar para tomar banho, mas é legal. E1
Questões sobre o meio ambiente	
Situações-limite	Falas
Conflito; Terceirização da culpa; Transferência para o poder público da responsabilidade de resolução do problema	É o lixo generalizado a falta de conscientização que o caminhão passa em todas aquelas ruas próximas, mas as pessoas terminam não se organizando com horário do lixo, vai jogando ali. Ou outro que vem com o entulho que quebrou aí paga para alguém que faz a coleta aí na porta e vai e joga lá e aí a ausência do poder público vai fortalecendo essas ações. M8

Fonte: dados da pesquisa.

Na escolha pelo Tema Gerador os professores pontuaram que os dois temas eram relevantes e poderiam ser trabalhados em suas disciplinas. O Tema Gerador selecionado foi “*Um Olhar Sobre o Vilela: Crescimento sem Planejamento*”. Esse tema foi selecionado juntamente com os professores por conta do grande crescimento do bairro nos últimos anos, sem o planejamento adequado o que acaba trazendo diversos danos para a própria comunidade como a falta de infraestrutura adequada, o que causa grandes alagamentos, falta de saneamento básico entre outros.

3.4.4 A Construção dos Programas

a) A construção da Rede Temática

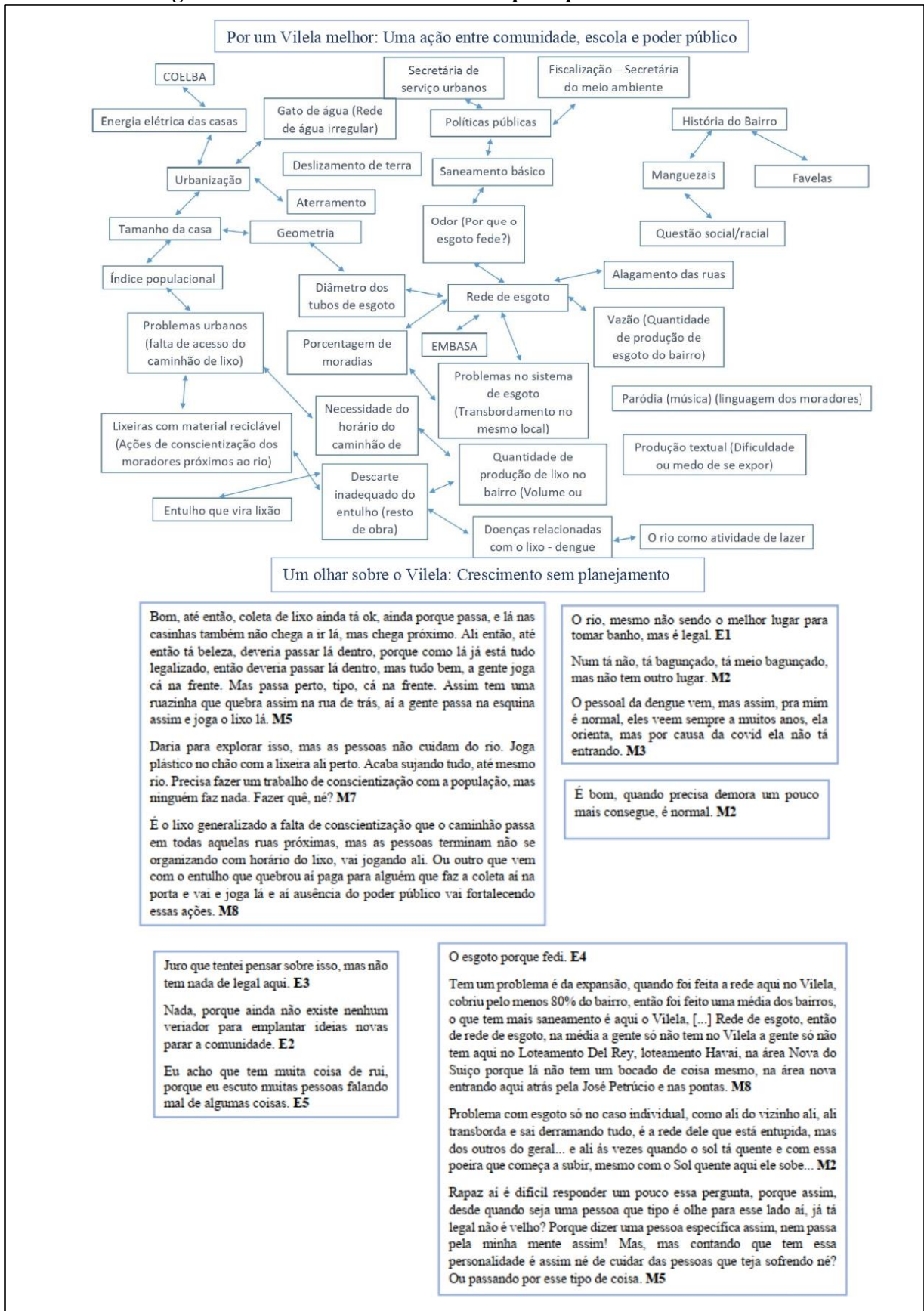
Após a seleção dos Temas Geradores os professores, juntamente com o GEATEC, construíram a Rede Temática, que tem como objetivo sistematizar as informações obtidas no bairro, com foco na “importância de uma construção curricular que tenha como princípio a dialogicidade e a interdisciplinaridade” (FONSECA, 2017, p. 90). A Rede Temática é organizada tendo como princípio dois aspectos, as visões da comunidade que constituem a base e a visão dos educadores que constitui o topo da Rede Temática (SILVA, 2004; FONSECA, 2017).

Com as informações coletadas durante a Investigação Temática em sites, blogs, conversas informais com os moradores e portfólio, foram disponibilizadas as falas para que os professores selecionassem as que mais representassem situações significativas da comunidade, ou seja, as que mais representassem situações-limite, e fossem agrupando na base da Rede Temática, ao mesmo tempo em que as falas foram sendo selecionadas os conteúdos e conceitos

começaram a surgir, possibilitando construir o topo da rede. O processo de construção do topo da Rede foi finalizado no 5º encontro, ademais também foram construídos outros aspectos da rede como Tema e o Contratema Gerador juntamente com os professores no contexto do curso. Na visão de Silva (2004), a construção da rede procura romper com a tradição cultural seletiva da escola tradicional, colocando o acervo de conhecimentos selecionados à disposição dos professores, de modo que esses não sejam subordinados aos conteúdos preestabelecidos.

Conforme disposto na Figura 13 encontra-se a Rede Temática, com as falas significativas da comunidade em sua base e, os conteúdos e conceitos vistos pelos professores como necessários de serem trabalhados na sala de aula a fim de facilitar a compreensão do Tema Gerador no seu topo.

Figura 13: Rede Temática construída pelos professores do Vilela.



Fonte: dados da pesquisa.

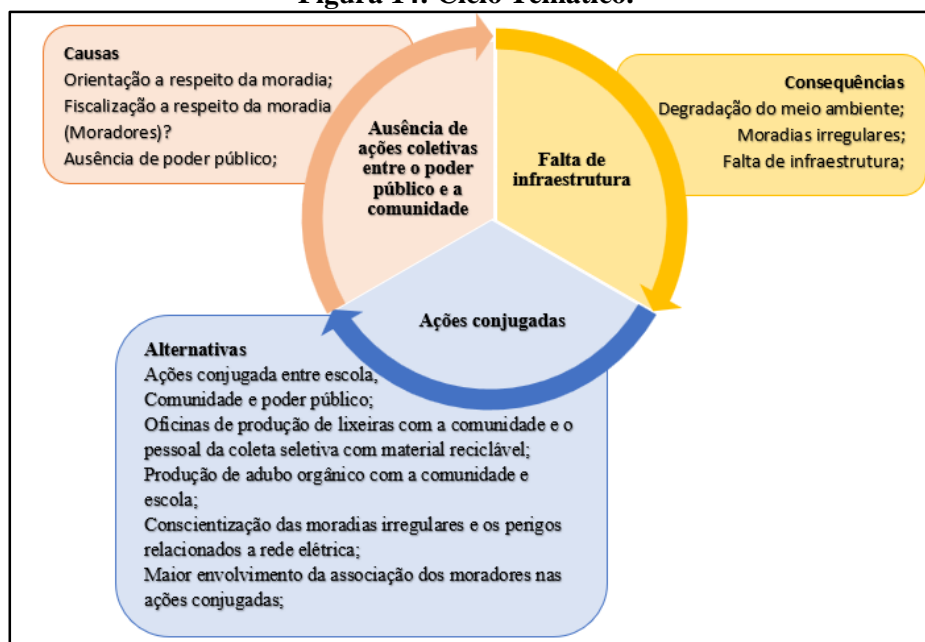
A construção da Rede Temática constituiu a Redução Temática, etapa de seleção dos conteúdos e conceitos necessários para a compreensão do Tema Gerador (FONSECA, 2017). Após a construção da Rede Temática foi iniciado juntamente com os professores a construção do Ciclo Temático (FONSECA, 2017; SOLINO, 2013; MILLI, 2019) uma construção do GEATEC que auxilia no processo de Redução Temática.

b) A construção do Ciclo Temático

O Ciclo Temático foi uma construção desenvolvida pelo GEATEC a fim de auxiliar no desenvolvimento da construção curricular das escolas, como citado anteriormente o Ciclo Temático é construído após a construção da Rede Temática, no entanto, durante as problematizações com os professores o ciclo acabou emergindo em meio às discussões antes da construção da Rede Temática, demonstrando assim que essa não é uma construção estanque, podendo ser discutida em outros momentos e não apenas em etapas predefinidas que precisam seguir um padrão.

Nesta pesquisa o ciclo Figura 14 apresenta uma visão geral do Tema Gerador: “Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento”, e encontram-se dividido em três fases que compreendem causas consequências e alternativas para os problemas: i) Ausência de ações coletivas entre o poder público e a comunidade; ii) Falta de infraestrutura; iii) Ações conjugadas.

Figura 14: Ciclo Temático.



Fonte: dados da pesquisa.

A organização do ciclo Figura 14 se iniciou pelas condições precárias das moradias irregulares, com a finalidade de problematizar situações como construções de casas em locais inadequados como em encostas, nas áreas do manguezal e outros locais inapropriados para construção, o que acaba levando a falta de infraestrutura, descarte inadequado de lixo, inundações das casas nas fortes chuvas, causando grandes danos a população. Na fase das alternativas o ciclo propõe algumas medidas que podem ser tomadas buscando amenizar alguns dos problemas apresentados pelas condições precárias do bairro discutidas na primeira fase. Dessa forma o ciclo auxilia na organização do plano de ensino, na construção das unidades e dos planos de aula (FONSECA, 2017).

Após a construção do ciclo foi iniciado juntamente com os professores a construção do Quadro Temático (MAGALHÃES, 2022), uma construção do GEATEC que auxilia na construção de planos de ensino e planos de aula.

c) A construção do Quadro Temático

No contexto do GEATEC foi construído o Quadro Temático que contém a combinação de elementos que estruturam a Rede Temática e o Ciclo Temático (MAGALHÃES, 2022). Dessa forma, o Quadro foi utilizado no desenvolvimento do processo formativo do Teotônio Vilela

em Ilhéus/BA, servindo de base para a seleção de conteúdos e conceitos de diferentes áreas do conhecimento. Nessa pesquisa, o Quadro Temático e as Unidades Geradoras foram sistematizadas no contexto do GEATEC, no entanto, os outros aspectos são os elementos que compõem a Rede Temática e do Ciclo Temático representado no Quadro 11.

Quadro 11: Quadro Temático desenvolvido no contexto do processo formativo de professores do Vilela.

Tema Gerador: Um olhar sobre o Vilela: Crescimento sem planejamento				
Causas: Ausência de poder público; orientação a respeito da moradia; fiscalização a respeito da moradia.				
Consequências: Moradias Irregulares; Degradação do meio ambiente; Falta de infraestrutura; Problemas de saúde;				
Alternativas: Ações conjugada entre escola, comunidade e poder público; oficinas de produção de lixeiras com a comunidade e o pessoal da coleta seletiva com material reciclável; produção de adubo orgânico com a comunidade e escola; conscientização das moradias irregulares e os perigos relacionados à rede elétrica; maior envolvimento da associação dos moradores nas ações conjugadas.				
Contratema: Por um Vilela melhor: Uma ação entre comunidade, escola e poder público				
Unidades Geradoras	Conteúdos e Conceitos	Ações Editandas		
		Local	Regional	Global
I – História do Vilela	História afro-brasileira; História do Fábio Araripe – escola; Imigração e emigração; Capitânicas hereditárias; Urbanização; Tribos sociais; Max Weber e o conceito de ação social; Karl Marx e o conceito de classe social; as relações entre espaço, sociedade, natureza, trabalho e tempo; Poderes públicos; Produção textual (Dificuldade ou medo de se expor); Paródia (música) (linguagem dos moradores).	Ações conjugadas entre escola, comunidade e poder público; Maior envolvimento da associação dos moradores nas ações conjugadas;		
II -Manguezal: Nosso ecossistema	Ecossistemas; Estado da matéria; Cadeia alimentar; Reinos do mundo vivo; Microrganismos; Resíduos domésticos no rio; Odor (por que o esgoto fede?); Fungos e bactérias; Gás metano e enxofre; Biodigestor – Biocombustíveis; Bioetanol a partir de casca de frutas; Cultura de subsistência; Economia solidária; Lixeiras com material reciclável (Ações de conscientização dos moradores próximos ao rio).	Ações conjugada entre escola, comunidade e poder público; Oficinas de produção de lixeiras com a comunidade e o pessoal da coleta seletiva com material reciclável; Produção de adubo orgânico com a comunidade e escola; Maior envolvimento da associação dos moradores nas ações conjugadas; Produção de composteiras; Hortas colaborativas (Terrenos abandonados);		
III - Moradia	Rede de esgoto; Problemas no sistema de esgoto; Gato de água (Rede de água irregular); Alagamento das ruas; Diâmetro dos tubos de esgoto; Porcentagem de moradias; Tamanho da casa; Energia elétrica das casas; Necessidade do caminhão de lixo; Transporte de fluidos (hidrostática e hidrodinâmica); Saneamento básico; Geometria; Circuitos elétricos; Deslizamento de terra; Estatística; Saúde da população, epidemiologia e vacinação; Viroses e infecções bacterianas; Secretaria de serviço urbanos; lixo.	Ações conjugada entre escola, comunidade e poder público; Conscientização das moradias irregulares e os perigos relacionados à rede elétrica; Maior envolvimento da associação dos moradores nas ações conjugadas; Aplicativo do horário do caminhão de lixo; Fiscalização – Secretaria do meio ambiente;		

Fonte: elaborado no contexto do GEATEC.

Em síntese, apresentou-se uma descrição do processo formativo realizado na escola e, com isso, chama-se atenção para as diversas etapas realizadas, ou seja, há I, II e III codificações e I, III e III descodificações, assim como, por diversas vezes, foram realizadas problematizações e idas e vindas entre os 3MPs. Em outras palavras, ao sistematizar o processo formativo após a sua realização, constatou-se que há indicativos de que nas etapas dos 3MPs há alguma semelhança com o modelo fractal, bem como a presença de alguns elementos da TFC. Nesse sentido, no próximo capítulo, apresenta-se uma análise inicial do processo formativo à luz da TFC e do modelo dos Fractais nos 3MPs.

CAPÍTULO 4 – A ESTRUTURA EM FRACTAIS DOS 3MP E A TFC NO PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES

O objetivo deste capítulo consiste em analisar o curso formativo de professores, desenvolvido no bairro Teotônio Vilela em Ilhéus-BA, tendo como referência o modelo Fractal dos 3MP. Em outros termos, buscou-se analisar se o processo de formação de professores, baseado na Investigação Temática, seguiu alguns aspectos do modelo fractal dos 3MP descrito no Capítulo 2, bem como suas contribuições no desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas realizadas pelos professores. Nesse sentido, a organização deste capítulo segue as etapas apresentadas por Milli (2019): 1) O Estudo Preliminar da Localidade; 2) A Escolha dos Temas Geradores e 3) A construção dos Programas. No âmbito destas três etapas foram analisadas as contribuições do modelo fractal dos 3MP e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva no desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas desenvolvidas pelos professores participantes do processo formativo.

4.1 A estruturação do processo formativo de professores baseados na TFC e nos Fractais dos 3MP

Conforme apresentado no Quadro 6, o processo formativo com os professores foi desenvolvido tendo como base a articulação proposta por Milli (2019), estruturada em: 1) Estudo preliminar da localidade; 2) A escolha do Tema Gerador e 3) A programação curricular. Nos tópicos a seguir, analisa-se a organização dessas etapas no processo formativo realizado na escola localizada no bairro Teotônio Vilela, para a obtenção e desenvolvimento de um Tema Gerador, em sintonia com a dinâmica dos 3MPs e a possível presença de fractais e elementos da TFC.

4.1.1 Estudo preliminar da Localidade (PI₁)

i. Problematização Inicial – PI₂

O primeiro encontro com os professores o processo formativo teve por objetivo estabelecer um diálogo para obter informações sobre a comunidade do Teotônio Villa. Isso foi necessário porque uma das finalidades do estudo da localidade é identificar aspectos da realidade local, bem como a compreensão dos indivíduos sobre ela (DELIZOICOV, 1982).

Para fomentar o diálogo com os professores foram realizados alguns questionamentos como um dos principais recursos didático-pedagógicos, por exemplo: Qual a importância de trazer aspectos da realidade dos estudantes para sala de aula? Quais aspectos da realidade dos estudantes, você julga importante abordar na sala de aula? Quais elementos podem constituir uma educação que seja atrativa para os estudantes do contexto atual? Sendo assim, os professores explicitaram o seguinte:

Agora, eu acho assim, acho que é muito importante a gente vir para a realidade, por exemplo, nossos livros didáticos, eu não vi os novos ainda, mas sempre foram voltados para o sudeste do Brasil. Então, nós não temos a nossa realidade, então os professores sempre tiveram que trabalhar esse conteúdo, logicamente trazendo coisas da nossa realidade, agora são duas situações, a gente precisa fazer uma coisa dessa para poder atrair os alunos e eles entenderem quando a gente tá explicando, [...]. (P3).

Têm alunos que não conhecem o bairro, é dali pra escola, da escola pra casa. (P1).

Acho que muitas vezes precisa, logicamente, que isso depende da logística do estado, da estrutura financeira da escola, é aquela história, para a gente conhecer a ilha, precisa sair da ilha. Às vezes, eles (alunos) estão aqui, mergulhados nesses contextos sociais deles aqui, então, você vê a realidade de um outro ponto de vista, eu acho que é uma questão de aula prática fora do ambiente escolar [...]. (P3) (Grifo nosso).

As falas dos professores indicam a importância de trazer a realidade dos alunos para a sala de aula, uma vez que muitos dos materiais didáticos disponíveis nas escolas não condizem com o contexto local, além de dificultar uma prática político-pedagógica no espaço escolar, como sinaliza P3. Outro aspecto que chama atenção nas falas dos professores P1 e P3, é que os alunos não conhecem o próprio bairro, sendo importante eles visitarem novos locais e contextos para terem outro ponto de vista acerca da realidade em que vivem e, assim, ampliar suas visões de mundo. É importante destacar que trabalhar com situações da realidade, especialmente no contexto do ensino de Ciências, não só permite que os alunos tenham uma melhor compreensão sobre os conteúdos científicos, mas que consigam articular com outros conhecimentos para melhorar a argumentação e reflexão crítica sobre a realidade (PACHECO; MUENCHEN, 2022).

Ainda, nesse contexto P1 afirma:

[...] Nessa parte do contexto aí, o nosso desafio é tirar eles da bolha, por exemplo, eu vou trazer o nosso contexto, o Vilela, o Vilela a gente sempre conversa aqui e tal, mas eles têm que perceber que existe um mundo, além disso, e lá fora, lá futuramente na vida deles, quando eles ganharem um trabalho formal, como é que eles vão falar? Como eles se comportam? É uma projeção que a gente consiga visualizar um futuro diferente da nossa bolha. (P1) (Grifo nosso).

A fala de P1 indica que ele já dialoga com os alunos sobre a realidade do bairro, no entanto, enfatiza que eles precisam compreender que existe um mundo além da realidade em que vivem, pois precisam saber dialogar com pessoas diferentes, saber se comportar fora do seu local natural e ampliar os seus conhecimentos. Silva (2004) destaca que é preciso mostrar que os elementos da realidade local, micro e macro se interrelacionam nas dimensões materiais culturais e políticas, pois do contrário a problematização da realidade se tornará vazia e desconectada. No entanto, apesar dos professores buscarem contextualizar com os alunos aspectos relacionados ao bairro, por muitas vezes, nem os professores conheciam o bairro, como ilustram as falas de P4 e P2:

Eu sou até suspeito de falar porque eu só venho para o bairro a trabalho, a única coisa que eu sair no bairro foi duas vezes, uma vez foi com ele (P3) no comércio tem isso aqui, Eu Fiquei impressionado e outra vez foi uma atividade, em 12 anos só foi esse contato que fiz com o bairro (P4).

Eu inclusive não conheço o bairro, estava falando com os meninos que, dei a ideia de a gente ir em alguns locais no bairro que inclusive eles vão dar aula nesse dia para mim, porque não conheço o bairro, só conheço essa chegada até esse pedaço, até se tivesse que marcar uma aula de campo sobre Geografia queria dar essa aula, logicamente eu iria estudar antes, mas quem iria me trazer o quadro eram os alunos, e isso iria enriquecer muito a aula, pois seria do jeito deles, na visão deles e que iam fazer a aula, eu não conheço o Vilela, nem posso te dizer por que não conheço (P2) (Grifo nosso).

P4 e P2 explicam que não conhecem o bairro em que a escola está inserida, destacando que passam apenas no trajeto que precisam para chegar até a escola. Dessa forma, torna-se mais difícil para os professores problematizarem as falas dos alunos promovendo uma conscientização da realidade em que estão inseridos. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) enfatizam a importância do professor de Ciências auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos, principalmente de perceber que, para o aluno ser o foco no processo de ensino e aprendizagem é preciso pensar sobre quem é esse aluno e qual a realidade que ele está inserido. Contudo, é importante lembrar que a realidade na perspectiva freireana tem relação direta com as contradições sociais e as situações-limite, em que vivem os sujeitos que nem sempre a percebem.

Após as discussões sobre as possíveis situações-limite envolvidas, foi acordado com os professores uma forma de obter mais informações dos alunos e da comunidade, o que permite que os professores e alunos passem a conhecer melhor essa realidade por meio do Levantamento Preliminar. A partir disso, os professores ficaram responsáveis por desenvolver uma atividade

com os alunos e, o grupo do GEATEC de realizar buscas em sites e blogs jornalísticos locais e realizar conversas informais com alguns moradores do bairro.

ii. Organização do Conhecimento – OC₂

Iniciou-se esse momento com a apresentação dos professores sobre as informações que eles obtiveram dos alunos por meio do questionário que continha algumas perguntas para identificar em especial quais os pontos positivos e negativos do bairro na percepção dos alunos.

Sobre as informações deste questionário, o professor P2 destaca:

Uma coisa que a gente vê assim, é que, assim, eles têm consciência do problema, eles colocaram aí dos principais de saúde, só que não tem a questão da ação, da cobrança, sabe, tem a consciência, mas não tem a mobilização de cobrar, de se organizar para ir atrás, se acomodou. (P2) (Grifo nosso).

[...] eles falaram muito que tem muita carência de setor público presente, tem comércio, tem caixa eletrônico, agora, essas coisas assim: pizzaria, açaí, coisa privada, mas pública não tem uma praça, um lazer, ... tem por que alguém chegou a investir, mas não porque o poder público investiu. (P2) (Grifo nosso).

As falas de P2 indicam que os alunos apresentam percepções sobre o bairro enquanto moradores. Nesse sentido, eles reconhecem as contradições sociais existentes no bairro, mas não tem ações de cobrança e acabam tendo uma postura de passividade e conformismo diante dos problemas. A partir dessa interpretação que P2 fez das respostas dos alunos é possível identificar a presença de algumas situações-limite.

Freire (1987) sinaliza a importância na busca da práxis que promova uma conscientização que não consiste apenas na obtenção do conhecimento ou reconhecimento de algo, mas que exista uma ação compromissada e fundamentada. Isto é, “o próprio pensar dos homens é estar, como consciência de si e do mundo, em relação de enfrentamento com sua realidade em que, historicamente, se dão as ‘situações-limite’” (FREIRE, 1987, p. 105). Em outros termos, é necessário que se realize atividades didático-pedagógicas para que se busque a compreensão e superação de situações-limite.

Também foram apresentadas para os professores as informações obtidas pelo grupo de pesquisa GEATEC, que se referem a algumas falas dos moradores que foram obtidas mediante uma visita a comunidade, como as falas de M10 e M11:

Um lugarzinho para as crianças, um “camposinho” para as crianças jogarem bola, uma creche para os pais trabalharem, as mães também, um “parquezinho” para no final de semana os pais ficarem sem trabalhar, levarem os filhos para se divertir num “parquezinho”, entende. (M10)

[...] depois da pandemia o transporte público de Ilhéus ficou um caos! E aí, a população não se pronuncia em relação a isso, a população permite que a gente passe por isso, chegar final

de semana e não ter um ônibus para a gente sair, pode sair até seis horas da tarde, até seis horas você acha, depois de seis horas não acha mais. E a população não resolve, que nesse caso eu acho que quem deveria resolver era a população se manifestar e tomar uma atitude, mas aí deixa. (M11) (Grifo nosso).

A fala de M10 sinaliza a ausência de locais de lazer para as crianças, bem como, demonstra que existe a necessidade de creche para deixar as crianças enquanto os pais trabalham. Já na fala de M11, percebe-se a transferência de responsabilidade apenas para a população em relação à falta do transporte público em determinados horários, evidenciando uma visão limitada em relação ao problema. No entender de Silva (2004), a reorientação curricular, especialmente no ensino de Ciências, pautada nas problemáticas da comunidade escolar, sobretudo nas situações-limite vivenciadas pelos seus sujeitos, possibilita o desvelamento do pensamento crítico e torna-se fundamental na compreensão e superação de tais demandas sociais.

iii. Aplicação do Conhecimento – AC₂

Nessa etapa, os professores construíram um cartaz com as informações que foram obtidas por eles e pelos integrantes do GEATEC, por meio de notícias dos blogs e falas de alunos e moradores. No cartaz os professores foram agrupando as informações que estavam relacionadas ao mesmo tema, por exemplo, falas dos alunos, dos moradores e reportagens que estão relacionadas a aspectos culturais e de lazer ficaram em um grupo. Assim foram criados vários grupos, quais sejam: moradia, segurança, saúde, educação, transporte público, meio ambiente, comércio, infraestrutura, cultura e lazer.

Após a criação dos grupos foi necessário dar um título ao cartaz, que abrangesse todos os grupos denominado “*Um olhar sobre o Vilela*”, como ilustrado na Figura 15.

Figura 15: Cartaz elaborado pelos professores.



Fonte: dados da pesquisa.

Durante esse processo os professores conseguiram identificar que os moradores e alunos apresentam uma visão limitada sobre os problemas do bairro, como relatam os professores:

Os alunos também tiveram uns que botaram assim (professor fazendo a leitura das atividades dos alunos), colocou tudo bom para ele está tudo bom (P2) (Grifo nosso).

Já normalizou o problema, é normal deixar assim mesmo, naturalizou já, sempre foi assim (P3). É, é isso e, por outro lado, também o que é bom para eles? Eles têm visão de outro lugar para saber o que é bom? Porque eles estão aqui mergulhados, aqui melhorou, o bairro melhorou, mas o que é bom realmente? (P3).

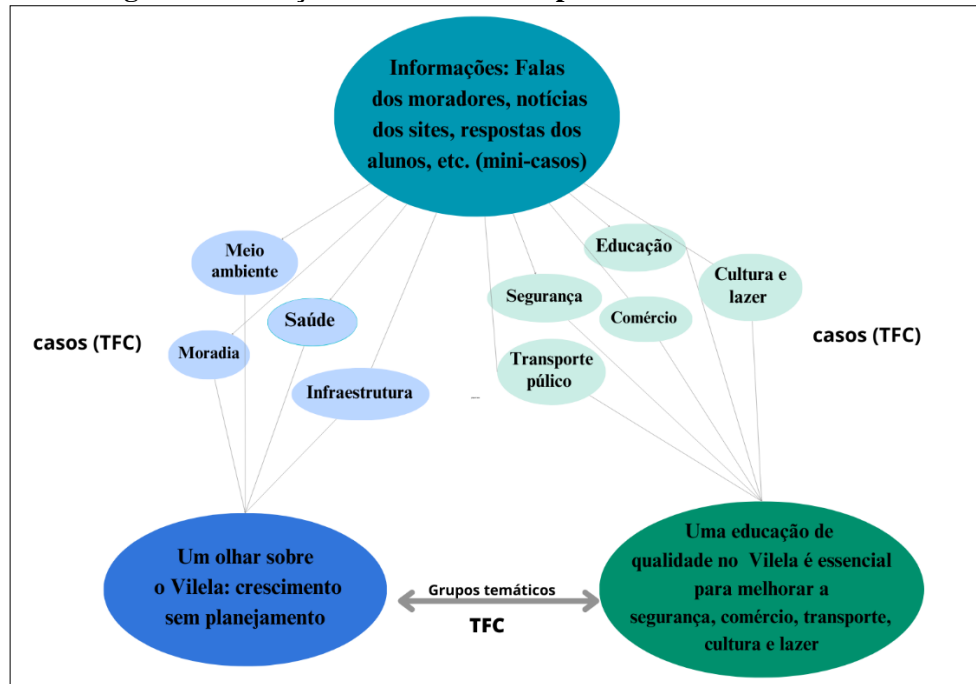
Nas falas de P2 e P3 percebe-se que os moradores naturalizaram os problemas existentes na comunidade, ou seja, este problema já existe há tanto tempo que já se tornou algo tão presente no cotidiano dos moradores que eles acabaram aceitando. Para Freire (1987), isto é resultado do sectarismo reproduzido pelos opressores, que impede que os oprimidos não percebam ou percebam equivocadamente a dinâmica da realidade.

É importante destacar que há possibilidades de se estabelecer relações entre os casos e mini-casos, presentes na TFC, com esse processo de elaboração do cartaz. Na TFC os casos são situações reais em que se aplica o conhecimento conceitual e os mini-casos são unidades menores, isto é, um mini-caso é um fragmento de um caso. Esses aspectos estão presentes no cartaz Figura 15, uma vez que cada fala e reportagem são os mini-casos e o agrupamento dessas informações resultou em casos. Isso é, uma fala do aluno, uma fala do morador e uma reportagem que explicita sobre um aspecto da comunidade se constitui um mini-caso, já o agrupamento desses mini-casos resultou em vários casos, quais sejam: moradia, segurança,

saúde, educação, transporte público, meio ambiente, comércio, infraestrutura, cultura e lazer, como sintetizado na Figura 16.

Quando os professores vão analisando os mini-casos e estabelecendo relações entre eles para formarem os casos, estão desenvolvendo o processo que é denominado travessia temática da TFC, tornando os casos mais ricos para serem analisados por meio de diversos conceitos.

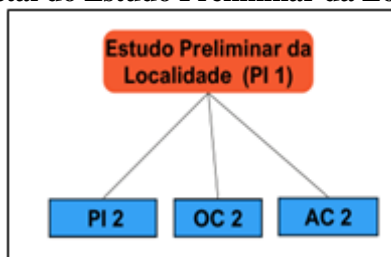
Figura 16: Relações entre a TFC e o processo formativo.



Fonte: elaborado pela autora.

Outro aspecto que se observou neste momento do “Estudo preliminar da localidade”, é que suas etapas se aproximam das ideias de Braga e José (2021) sobre a estrutura do modelo Fractal. Isso se dá pelo fato de que, por diversas vezes, houve a necessidade de se organizar estratégias para obter informações sobre a compreensão da comunidade local acerca da realidade em que vivem. Em função disso, novos conhecimentos e práticas foram sendo necessários para configurar possíveis situações-limite, o que impulsionou novos conhecimentos. Isso se assemelha a uma bifurcação na estrutura do “Estudo preliminar da localidade” (PI1) e configura a estrutura do modelo Fractal, como pode ser observado na Figura 17.

Figura 17: Fractal do Estudo Preliminar da Localidade.



Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 17 ilustra o processo do “Estudo preliminar da localidade”, em que por diversas vezes se buscou informações e compreensões dos professores acerca da comunidade escolar e local (PI₂). Além disso, os professores apresentaram os resultados do questionário que realizam com os alunos, com várias compreensões dos alunos sobre a comunidade em que vivem, sendo que chama atenção o fato de eles não destacarem aspectos positivos sobre o bairro (OC₂). Por fim, a organização das informações da comunidade do Teotônio Vilela em forma de um cartaz, agrupando as semelhanças, sinalizou diversas possibilidades de situações-limite (AC₂).

4.1.2 Na obtenção do Tema Gerador (OC 1)

i) Problematização Inicial – PI₃

O portfólio construído na etapa anterior foi apresentado à comunidade pelos integrantes do GEATEC e discutiu-se com os professores as percepções dos moradores (falas significativas), sobre as situações do portfólio, nesse contexto algumas falas dos moradores foram evidenciadas tais como a fala de M9:

Nós somos bem servidos, tem supermercado, transporte tem, além de ter o transporte ônibus, tem o Uber também. Em questão do Uber, que entra aqui e sai sem pedir licença, como tem outros bairros, aqui não, eles entram, tem as lotações, tem os motoboys, não tem dificuldades, mas o que precisa é escolas, cursos técnicos e essa questão de meninos, eu digo porque se tratando de um bairro tem tanta coisa que dá para fazer aqui, as pessoas têm alguma coisa na cabeça que aprendam coisas diferentes. (M9)

Na fala de M9 percebe-se uma contradição em relação aos outros moradores a respeito do transporte público, M9 traz que está bem servido com o transporte público do bairro, além de outros tipos de transporte como Uber e Motoboy, contradizendo o que o morador M11 aborda na primeira etapa da codificação. Nesse sentido há uma demonstração de uma visão acrítica e limitada do problema, como algo natural, sendo considerado algo sem solução,

podendo implicar até em uma situação de passividade dos sujeitos com a situação vivenciada pelos indivíduos (SILVA, 2004). Além disso, M9 enfatiza a falta de escolas e cursos técnicos que contribuam para a formação profissional dos jovens.

ii) Organização do Conhecimento – OC₃

Foram apresentadas aos professores as noções de situações-limite e falas significativas, baseadas em Silva (2004), para que realizassem uma análise mais crítica acerca das falas da comunidade. Em seguida, os professores reagruparam os temas em dois grandes grupos.

iii) Aplicação do Conhecimento – AC₃

A atividade ocorreu da seguinte forma: os casos com relação à moradia, meio ambiente, saúde e infraestrutura compuseram o grupo temático “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”; já os casos sobre educação, segurança, comércio, transporte público, cultura e lazer, compuseram o segundo grupo temático “*Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhorar a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer*”. Esses grupos temáticos correspondem aos Temas Geradores, uma vez que compreendem todas as situações-problemas legitimadas pelos sujeitos da comunidade escolar (alunos, professores) e da comunidade local (moradores do bairro).

Os temas foram obtidos por meio de problematizações de situações-limite identificadas, tais como: transferência da responsabilidade para o poder público para a resolução de problemas, falta de criticidade, medo de apontar o problema, acomodação, passividade, ingenuidade com relação aos problemas, caracterizando uma nova PI.

iv) Problematização Inicial (PI₄)

Os integrantes do GEATEC solicitaram que os professores olhassem para o cartaz relacionado ao Tema Gerador “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*” e identificassem qual o problema mais evidente do bairro. Eles identificaram que o caso infraestrutura era o que tinha aparecido mais devido à quantidade de informações, com isso os professores foram questionados sobre a provável razão para isso ter acontecido, P2 enfatizou: “*como a infraestrutura vem muito sempre atrasada [...] Vem atrás*”. Para P2 a infraestrutura do bairro está sempre para trás, o que também é percebido na fala de P1 ao falar que no programa Minha casa Minha vida: “*já tem tudo ali planejado, quem mora ali sabe e agora, agora quando é invadido não, ele ocupa e depois é que vai buscar, depois a gente corre atrás*”.

P1 e P3 discutem que o bairro nasce sem planejamento, e que a infraestrutura fica em segundo plano, em primeiro lugar são construídas as casas, para depois serem estruturados o saneamento básico e outras necessidades apresentadas pela população, de acordo com P4: “*é gera isso, gera isso (faz círculo com a mão) e gera isso, que morre aqui*”. P4 demonstra que isso acaba se tornando um círculo, no entanto, tem uma visão limitada ao dizer que o problema morre ao finalizar o ciclo, pois a escola é um local onde esse ciclo pode ser redimensionado, com novas visões a fim fazer a conscientização dos educandos acerca do problema vivenciado. Na concepção freireana enquanto a relação entre os Temas Geradores e as situações-limite não for reconhecida, as alternativas para a transformação da realidade não acontecem por vias críticas, pois se encontram encobertas por fatores de opressão social e pelas próprias situações-limite (MILLI, 2019).

v) Organização do Conhecimento (OC4)

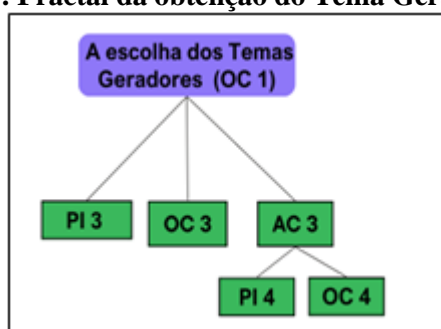
A partir dessas discussões, as causas estão relacionadas com: *ausência do poder Público, orientação a respeito da moradia, fiscalização a respeito da moradia*; nas consequências foram problematizadas situações como: *moradias irregulares, degradação do meio ambiente, falta de infraestrutura, problemas de saúde*; de um bairro ser construído de forma irregular foram surgindo, o que deu início a construção do Ciclo Temático.

Nessa etapa de obtenção do Tema Gerador os professores utilizaram uma proposta semelhante com a travessia temática (BRAGA; JOSÉ, 2021), o que também se correlaciona com a proposta freireana, “deixar claro ou ir deixando claro aos educandos esta coisa óbvia: o regional emerge do local tal qual o nacional surge do regional e o continental do nacional como o mundial emerge do continental” (FREIRE, 1997, p.45). Dessa forma, os professores partiram de contextos locais para situações mais territoriais e globais, estabelecendo relações entre os casos reagrupados em grupos/temáticos, ou seja, reorganizados em duas categorias mais abrangentes, que são os Temas Geradores.

A fim de legitimar o Tema Gerador, os integrantes do GEATEC apresentaram aos professores o portfólio e problematizaram as novas falas da comunidade o que constituiu a PI3. No entanto, para legitimar o Tema é necessário que os professores entendam o que são as situações-limite, por isso foi apresentado esse conceito, configurando uma OC (OC3). Com isso os professores conseguiram legitimar dois Temas Geradores (AC3) *Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento* e *Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhorar a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer*.

Durante esse processo os professores foram solicitados para olhar o cartaz relacionado ao Tema Gerador “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”, com isso eles identificaram que o caso infraestrutura era o que tinha mais mini-casos, e com isso surgiu uma nova PI4. Isso está de acordo com a TFC, pois um mini-caso pode ser revisitado várias vezes a partir dos conhecimentos estudados, evidenciando a aplicação do conhecimento em outros contextos (BRAGA; JOSÉ, 2021). Assim, surgiu a OC4 em que os professores começaram a construir o Ciclo Temático. Com isso emergiu outra parte da estrutura fractal dos 3MPs apresentado por Braga e José (2021), que pode ser observado na Figura 18.

Figura 18: Fractal da obtenção do Tema Gerador.



Fonte: elaborado pela autora.

O Ciclo Temático que começou a ser construído na OC4 contém tanto a percepção da comunidade quanto dos professores sobre a problemática local (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018). Essa dinâmica teórico-metodológica tem por objetivo transpor alguns elementos da Rede e possibilitar “a utilização dos conhecimentos, conceitos e ações, a fim de auxiliar na sistematização das Unidades de Ensino e no planejamento das atividades de sala de aula” (SANTOS, 2020, p. 73).

Para Braga e José (2021), a possibilidade de revisitar os mini-casos permite desenvolver atividades didáticas a partir das vivências dos estudantes, como os mini-casos, implica em romper com a proposta educativa fragmentada, presente nas escolas e possibilita a formação de sujeitos críticos capazes de atuar politicamente na transformação da sua realidade.

Diante disso, há indicativos que essa articulação teórico-metodológica com os 3MP, por meio de uma representação dos fractais e da TFC, são fundamentais para potencializar as discussões sobre essas especificidades da comunidade investigada, e corroborar no desenvolvimento de estratégias pedagógicas coerentes com tais demandas.

4.1.3 A construção dos Programas (AC 1)

i) Problematização Inicial (PIs)

Com a legitimação dos dois Temas Geradores, “*Um olhar sobre o Vilela: Crescimento sem planejamento*” e “*Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhorar a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer*”, os professores foram questionados sobre qual o tema que eles consideram mais relevante desenvolver com os alunos. Em resposta, os professores pontuaram que os dois temas eram relevantes e poderiam ser trabalhados em suas disciplinas como mostra na fala de P2: “*veja bem, eu não consigo dizer para vocês qual deles é o mais... Eu enxergo os dois como potenciais para a gente trabalhar, qualquer um dos dois eu vejo assim as matérias*”. No entanto, o Tema Gerador selecionado pelos professores foi “*Um Olhar Sobre o Vilela: Crescimento sem Planejamento*” sendo justificado pelo acelerado crescimento do bairro nos últimos anos sem um planejamento adequado. Esse crescimento desordenado acarreta vários prejuízos para a própria comunidade, como a falta de infraestrutura adequada, resultando em alagamentos frequentes, a falta de saneamento básico, entre outros problemas.

ii) Organização do Conhecimento (OC5)

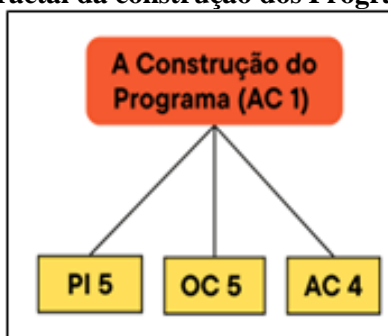
Após ser selecionado o Tema Gerador, foi iniciada a construção da Rede Temática (SILVA, 2004; FONSECA, 2017). Para isso, os professores leram e selecionaram falas significativas da comunidade e agruparam na base da rede de acordo com suas semelhanças, em que foram sendo identificados os conteúdos e conceitos necessários para compreender o tema e o topo da rede foi sendo preenchido. Com base nessa atividade foi selecionado o contratema: “*Por um Vilela Melhor: uma ação entre escola, comunidade e poder público*”, o contratema pode ser considerado uma bússola norteadora do processo educativo, ou seja, é ele que vai direcionar as ações necessárias para modificar a realidade (SILVA, 2004), assim este contratema foi selecionado, pois os professores identificaram que as soluções para demandas da comunidade terão maior êxito se forem desenvolvidas ações em parceria com a escola, a comunidade e o poder público e, além disso, neste momento foi finalizada a construção do Ciclo Temático com as alternativas.

iii) Aplicação do Conhecimento (AC4)

Nesse momento foi solicitado que os professores selecionassem uma fala e construíssem uma proposta de atividade para ser desenvolvida no contexto escolar. Essa etapa será discutida no próximo item.

Nessa etapa de construção dos Programas, inicialmente foi solicitado que os professores escolhessem um dos dois Temas Geradores para desenvolver ações no contexto escolar, esse momento de discussão sobre qual Tema trabalhar se constitui a PI5. Em seguida, iniciou-se a construção da Rede e a construção do Ciclo foi finalizada, configurando um OC5, após esse processo foi solicitado que os professores selecionassem uma fala presente na base da Rede e elaborasse uma atividade, originando a AC4. Com isso temos mais uma ramificação do fractal do 3MP, apresentado na Figura 19.

Figura 19: Fractal da construção dos Programas.



Fonte: elaborado pela autora.

O Tema Gerador é constituído por situações-limite que são representadas por fragmentos da realidade, ou seja, por falas significativas (SILVA, 2004). Do ponto de vista da TFC, pode-se caracterizar o Tema Gerador como um conjunto de Casos, as falas da comunidade que contém situações-limite – presentes nas falas da comunidade, contendo diversos fragmentos da realidade - como os mini-casos. O que se destaca, aqui, é que as falas da comunidade presentes na base da rede, a exemplo da Figura 20, são fragmentos da realidade, uma vez que, por meio delas foi possível perceber contradições sociais da comunidade e as situações-limite, permitindo que os professores identificassem os temas a serem trabalhados com os alunos. Algumas dessas falas podem ser observadas na Figura 20.

Figura 20: Recorte da base da Rede Temática

<p>Bom, até então, coleta de lixo ainda tá ok, ainda porque passa, e lá nas casinhas também não chega a ir lá, mas chega próximo. Ali então, até então tá beleza, deveria passar lá dentro, porque como lá já está tudo legalizado, então deveria passar lá dentro, mas tudo bem, a gente joga cá na frente. Mas passa perto, tipo, cá na frente. Assim tem uma ruazinha que quebra assim na rua de trás, aí a gente passa na esquina assim e joga o lixo lá. M5</p> <p>Daria para explorar isso, mas as pessoas não cuidam do rio. Joga plástico no chão com a lixeira ali perto. Acaba sujando tudo, até mesmo rio. Precisa fazer um trabalho de conscientização com a população, mas ninguém faz nada. Fazer quê, né? M7</p> <p>É o lixo generalizado a falta de conscientização que o caminhão passa em todas aquelas ruas próximas, mas as pessoas terminam não se organizando com horário do lixo, vai jogando ali. Ou outro que vem com o entulho que quebrou aí paga para alguém que faz a coleta aí na porta e vai e joga lá e aí ausência do poder público vai fortalecendo essas ações. M8</p>	<p>O rio, mesmo não sendo o melhor lugar para tomar banho, mas é legal. E1</p> <p>Num tá não, tá bagunçado, tá meio bagunçado, mas não tem outro lugar. M2</p> <p>O pessoal da dengue vem, mas assim, pra mim é normal, eles veem sempre a muitos anos, ela orienta, mas por causa da covid ela não tá entrando. M3</p>
	<p>É bom, quando precisa demora um pouco mais consegue, é normal. M2</p>

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta Figura 20, por exemplo, na fala do morador M7: “*Daria para explorar isso, mas as pessoas não cuida do rio. Joga plástico no chão com a lixeira ali perto. Acaba sujando tudo, até mesmo o rio. Precisa fazer um trabalho de conscientização com a população, mas ninguém faz nada. Fazer quê, né?* (M7)”, pode-se perceber a presença de mini-casos e casos a serem trabalhados e discutidos na sala de aula. O mini-caso que representa uma situação-limite, está relacionado à acomodação do morador M7 em relação ao problema da poluição do rio, em especial, quando ele afirma “Fazer quê, né?” o que indica que não há nada para se fazer em relação à problemática. O caso, que representa o agrupamento de situações-limite, pode corresponder a discussões relacionadas ao descarte inadequado de lixo e a poluição do rio, temas que são recorrentes na comunidade do Teotônio Vilela.

Além disso, tendo em vista que o Tema Gerador é um grupo temático composto por vários casos, durante a construção da Rede foi possível identificar que para compreender cada caso foram necessários vários temas de análise conceitual. Por exemplo, para compreender o caso de moradia, o professor P1 destaca que “moradia né que tem a ver com urbanização” (P1) e com base na Urbanização vários outros temas de análise conceitual podem ser trabalhados, como é possível observar nas falas dos professores.

Urbanização e matemática dá para trabalhar a geometria né [...] geometria, proporcionalidade (P4).

Pode ver a questão da moradia populacional, moradia com saúde para ver a quantidade de gente, O que que a unidade de saúde fala quantas pessoas que podem morar numa casa por metro quadrado, aí tem uma família com nove filhos dentro de um... (P2).

Índice populacional (P1).

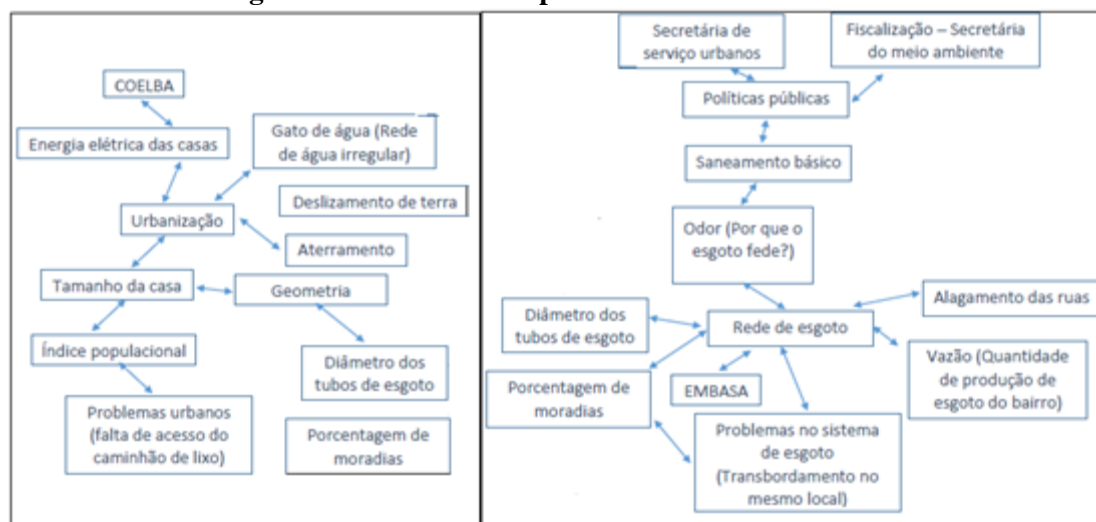
Movimento sem teto (P1).

É a fonte de energia, geração de energia. E ter alternativas como aproveitar o teto para fazer aquecimento da água para iluminação também (P5)

É um gato (P2).

Como é possível observar nas falas dos professores P4, P1, P5 e P2 são necessários temas de análise conceitual de várias áreas do conhecimento, para compreender aspectos que envolvem a moradia, como: geometria, índice populacional, produção de energia elétrica, tornando evidente a realização da travessia temática. A sistematização desses conceitos e suas relações caracteriza parte do topo da Rede Temática, como ilustra a Figura 21, em que é possível observar a necessidade do tema de análise conceitual Urbanização para trabalhar aspectos da moradia. O mesmo ocorre como o Saneamento Básico que necessita de temas de análise conceitual como: rede de esgoto, diâmetro dos tubos de esgoto, porcentagem de moradias etc. É importante lembrar que, sob a perspectiva da TFC, Moradia pode ser considerada um caso e Urbanização e Saneamento Básico como mini-casos.

Figura 21: Recorte do Topo da Rede Temática.



Fonte: dados da pesquisa.

Assim é possível ver que um caso, que no exemplo tem-se a moradia, possui uma complexidade multiforme e pode ser analisado por diferentes perspectivas, o que possibilita uma compreensão mais profunda do assunto sobre uma perspectiva variada (BRAGA; JOSÉ, 2021). De acordo com Braga e José (2021), o desenvolvimento da TFC possibilita que o trabalho de forma interdisciplinar seja desenvolvido, rompendo com a fragmentação de abordagens descontextualizadas dos conteúdos. Para os autores, isso favorece o ensino de

Ciências Naturais, uma vez que fortalece a formação cultural, científica, técnica e melhora o raciocínio, da resolução de problemas científicos e da vida cotidiana dos alunos.

É importante destacar que no topo da Rede Temática encontra-se, a partir da problematização das falas selecionadas com base na identificação dos conhecimentos sobre a realidade local, aspectos da macro organização sociocultural e econômica da comunidade, proporcionando a compreensão dos conflitos e contradições sociais passíveis de superação dos sujeitos (SILVA, 2004). Dessa forma é importante destacar a dificuldade de identificar elementos da TFC no topo da Rede Temática, a exemplo dos temas de análise conceitual que podem não estar presentes num primeiro olhar da construção da Rede, sendo observados temas mais amplos e de forma interdisciplinar, levando em consideração que não foram pensados no contexto da sala de aula e sim de um processo formativo de professores baseado na realidade da comunidade, com professores de diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Vidmar e Sauerwein (2020), os temas de análise conceitual consistem em conceitos, princípios, leis e teorias. Os autores destacam que existe uma certa dificuldade em determinar a partir de um caso ou mini caso os conceitos relevantes em cada situação, como também é difícil ajustar um conceito a características particulares para cada situação de aplicação.

Com base na TFC, considerando os casos, mini-casos e temas de análise conceitual, identificados no topo da Rede Temática e no Quadro Temático, e aspectos do Tema Gerador: “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”, organizou-se o Quadro 12.

Quadro 12: Casos, mini-casos e Temas de Análise conceitual.

Casos	mini-casos	Temas de análise conceitual
Caso 1: moradia	mini-caso 1.1 Urbanização mini-caso 1.2 História do bairro mini-caso 1.3 Energia elétrica das casas mini-caso 1.4 Tamanho das casas	Geometria Eletricidade Índice populacional Proporcionalidade Geração e distribuição de energia
Caso 2: infraestrutura	mini-caso 2.1 descarte inadequado de lixo mini-caso 2.2 lixeiras com material reciclável mini-caso 2.3 hortas mini-caso 2.4 composteiras	Volume Decomposição
Caso 3: meio ambiente	mini-caso 3.1 manguezais mini-caso 3.2 rio como atividade de lazer mini-caso 3.3 descarte de resíduos	Ecosistemas Estado da matéria Cadeia alimentar; Reinos do mundo vivo Resíduos domésticos no rio Odor (por que o esgoto fede?)
Caso 4: saúde	mini-caso 4.1 dengue mini-caso 4.2 rede de esgoto mini-caso 4.3 saneamento básico	Microorganismos Diâmetro dos tubos Vazão Porcentagem

Fonte: elaborado pela autora.

No Quadro 12, a partir da TFC como base, é possível estruturar um conjunto de 4 casos que envolvem o Tema Gerador, além de incluir vários mini-casos e os temas de análise conceitual. Para ilustrar a sistematização dos casos, mini-casos e temas de análise conceitual, foi construída uma matriz temática Quadro 13, com base em Carvalho (2000) que desenvolveu essa estrutura pautada em vários estudos baseados na TFC. A matriz é constituída pelos casos, mini-casos e temas de análise conceitual, sendo possível analisar os casos e mini-casos que têm afinidades temáticas, ou seja, que são analisados pelo mesmo tema (VIDMAR, 2017; VIDMAR; SAUERWEIN, 2020), possibilitando melhor identificação das travessias temáticas.

Os casos e mini-casos apresentados no Quadro 13 a seguir são os mesmos do Quadro 12 já os temas de análise conceitual foram nomeados de A até H, que correspondem a junção dos temas de análise conceitual apresentados no Quadro 12. Para exemplificar esse processo, utilizou-se apenas os seguintes temas de análise conceitual, denominados da seguinte forma: a) geometria; b) índice populacional; c) proporcionalidade; d) decomposição; e) volume; f) microrganismos; g) Vazão e h) porcentagem.

Na matriz temática apresentada no Quadro 13 é possível observar que cada tema de análise conceitual possui maior aplicabilidade em alguns mini-casos do que em outros. No entanto, nenhum deles está associado a apenas um tema de análise conceitual, o que poderia dificultar a compreensão dos mesmos (VIDMAR, 2017).

Quadro 13: matriz temática (casos, mini-casos e temas de análise conceitual relacionados a Rede Temática e ao Quadro Temático).

Casos	Mini-casos	Temas de análise conceitual							
		a) geometria	b) índice populacional	c) proporcionalidade	d) decomposição	e) volume	f) microrganismos	g) Vazão	h) porcentagem
Caso 1: moradia	1.1 Urbanização	X	X	X		X			X
	1.2 História do bairro		X	X					X
	1.3 Energia elétrica das casas		X	X					X
	1.4 Tamanho das casas	X	X	X		X			X
Caso 2: infraestrutura	2.1 Descarte inadequado de lixo		X	X	X	X	X		X
	2.2 Lixeiras com material reciclável			X	X	X	X		X
	2.3 Hortas	X			X	X	X	X	
	2.4 Composteiras			X	X	X	X	X	
Caso 3: meio ambiente	3.1 Manguezais	X	X		X	X	X	X	X
	3.2 Rio como atividade de lazer		X		X	X	X	X	
	3.3 Descarte de resíduos		X	X	X	X	X	X	X
Caso 4: saúde	4.1 Dengue		X		X				
	4.2 Rede de esgoto	X	X	X	X	X	X	X	X
	4.3 Saneamento básico		X	X	X	X	X	X	X

Fonte: elaborado pela autora.

No Quadro 13, como exemplo de leitura vertical da matriz temática, pode ser visualizado que o tema índice populacional (tema B) contribui para compreender: urbanização (mini-caso 1.1), história do bairro (mini-caso 1.2), energia elétrica das casas (mini-caso 1.3), tamanho das casas (mini-caso 1.4), descarte inadequado de lixo (mini-caso 2.1), necessidade do caminhão do lixo (mini-caso, 2.3), manguezais (mini-caso 3.1), rio como atividade de lazer (mini-caso 3.2), descarte de resíduos (mini-caso 3.3), dengue (mini-caso 4.1), rede de esgoto (mini-caso 4.2) e saneamento básico (mini-caso 4.3).

Essa sistematização da matriz temática permite identificar travessias temáticas, que podem ser exploradas no contexto do processo de Investigação Temática, como na Rede Temática e no Ciclo Temático, de forma interdisciplinar em consonância com a estrutura da TFC (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020). Nesse sentido, a matriz temática e o Quadro 12 contendo os casos, mini-casos e os temas de análise conceitual podem contribuir para complementar o processo de Redução Temática, isto porque permite melhor visualização dos

conceitos e conteúdo a serem trabalhados. No entanto, serão necessários maiores aprofundamentos teórico-metodológicos em trabalhos futuros, podendo ser estabelecida uma relação com os Conceitos Unificadores (ANGOTTI, 1993).

De acordo com Braga (2019), a operacionalização da TFC é realizada pela desconstrução dos casos em mini-casos e dos mini-casos em análise conceitual. Além do processo de desconstrução, a TFC se concretiza também pela reconstrução dos casos e mini-casos, usando conceitos para entender a complexidade de cada caso e estabelecer interconexões entre as situações, conforme a travessia temática possibilitando a estrutura de conhecimento em rede (BRAGA, 2019). Para Braga (2019), os pressupostos da TFC se adequam as orientações educacionais dos ambientes escolares, portanto nessa travessia temática os mini-casos não seguem necessariamente a sequência dos casos mesmo que seja apresentada em sequência ao estudante. A autora ainda explica que a finalidade dos mini-casos na travessia temática é ajudar os estudantes a compreenderem melhor o tema e auxiliar a ver como um mesmo tema pode ser utilizado em diversos contextos.

Em suma, a proposta de construção da Rede Temática também se correlaciona com a travessia temática da TFC, na qual os temas estão interligados e os conhecimentos são estruturados em rede, permitindo uma flexibilização maior e um melhor entendimento dos alunos na resolução do problema, tal como apresentado na TFC por Braga e José (2021).

Contudo, é importante destacar que no processo de Investigação Temática a ordem da realização da desconstrução dos casos, mini-casos e dos temas de análise conceitual, é diferente. Na Investigação Temática, parte-se dos mini-casos (situações-limite), que são agrupados com suas semelhanças semânticas (mini-casos parecidos são agrupados), que formam os casos. O conjunto desses casos é que passam a formar o Tema Gerador. Para compreender o Tema Gerador - que contém os casos e mini-casos - são necessários conteúdos, conceitos e ações. Ou seja, o tema de análise conceitual é subordinado aos casos e mini-casos. Isso se difere do processo de Investigação Temática, em que os conteúdos, conceitos e ações são subordinados ao Tema Gerador (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

4.2 Possíveis Complementariedades entre a IT e a TFC

Ao se estabelecer algumas relações entre o processo de Investigação Temática (IT) e a TFC, há elementos presentes em um e ausentes em outro e vice-versa. Para melhor compreender esses aspectos, sistematizou-se o Quadro-Síntese Quadro 14 tendo como referência a TFC, em

especial, os casos, mini-casos e temas de análise conceitual e aspectos do Tema Gerador: “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”, como situações-limite e os elementos que compõem o topo da Rede Temática, a exemplo de conceitos, conteúdos e ações.

Quadro 14:Quadro-Síntese com elementos do Tema Gerador (TG) e da TFC

IT	IT	IT	IT	TFC	TFC	TFC
Situações-Limite	Grupos Temáticos	Tema Gerador	Topo da Rede Temática e elementos do Quadro Temático	Casos	Mini-casos	Temas de análise conceitual
Tem um problema é da expansão, quando foi feita a rede aqui no Vilela, cobriu pelo menos 80% do bairro, então foi feito uma média dos bairros, o que tem mais saneamento é aqui o Vilela, [...] Rede de esgoto, então de rede de esgoto, na média a gente só não tem no Vilela a gente só não tem Aqui no Loteamento Del Rey, loteamento Havaí, na área Nova do suíço porque lá não tem um bocado de coisa mesmo, na área nova entrando aqui atrás pela José Petrúcio e nas pontas. (M8)	Meio ambiente, moradia, saúde, infraestrutura, comércio, educação, cultura e lazer, segurança, transporte público.	Um olhar sobre o Vilela crescimento sem planejamento;	Rede de esgoto; Problemas no sistema de esgoto; Gato de água (Rede de água irregular); Alagamento das ruas; Diâmetro dos tubos de esgoto; Porcentagem de moradias; Tamanho da casa; Energia elétrica das casas; Necessidade do caminhão de lixo. Ações conjugada entre escola, comunidade e poder público; Conscientização das moradias irregulares e os perigos relacionados a rede elétrica; Oficinas de produção de lixeiras com a comunidade e o pessoal da coleta seletiva com material reciclável;	Caso 1: moradia	mini-caso 1.1 urbanização mini-caso 1.2 História do bairro mini-caso 1.3 Energia elétrica das casas mini-caso 1.4 Tamanho das casas	Geometria Eletricidade Índice populacional Proporcionalidade Geração de energia
Bom, até então, coleta de lixo ainda tá ok, ainda porque passa, e lá nas casinhas também não chega a ir lá, mas chega próximo. Ali então, até então tá beleza, deveria passar lá dentro, porque como lá já está tudo legalizado, então deveria passar lá dentro, mas tudo bem, a gente joga cá na frente. Mas passa perto, tipo, cá na frente. Assim, tem uma ruazinha que quebra assim na rua de trás, aí a gente passa na esquina assim e joga o lixo lá (M5).				Caso 2: infraestrutura	mini-caso 2.1 descarte inadequado de lixo mini-caso 2.2 lixeiras com material reciclável mini-caso 2.3 necessidade do horário do caminhão do lixo mini-caso 2.4 hortas mini-caso 2.5 composteiras	Volume Decomposição
Daria para explorar isso, mas as pessoas não cuida do rio. Joga plástico no chão com a lixeira ali perto. Acaba sujando tudo, até mesmo rio. Precisa fazer um trabalho de conscientização com a população, mas ninguém faz nada. Fazer quê, né? (M7)				Caso 3: meio ambiente	mini-caso 3.1 manguezais mini-caso 3.2 rio como atividade de lazer mini-caso 3.3 descarte de resíduos	Ecossistemas Estado da matéria Cadeia alimentar Reinos do mundo vivo Resíduos domésticos no rio Odor (por que o esgoto fede?)
É bom, quando precisa demora um pouco mais consegue, é normal. M2 O pessoal da dengue vem, mas assim, pra mim é normal, eles veem sempre a muitos anos, ela orienta, mas por causa da covid ela não tá entrando. (M3)				Caso 4: saúde	mini-caso 4.1 dengue mini-caso 4.3 saneamento básico	Microrganismo Diâmetro dos tubos Vazão Porcentagem

Fonte: elaborado pela autora.

Neste Quadro 14 estão presentes aspectos da TFC e do processo de obtenção do Tema Gerador – a Investigação Temática -, que podem apresentar possíveis relações e complementariedades, como ilustra com mais detalhes a Figura 22.

Figura 22: Complementariedade entre a IT e a TFC.



Fonte: elaborado pela autora.

É possível observar na Figura 22 que numa leitura - de cima para baixo - existem algumas complementariedades entre a Investigação Temática e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, em especial, no desenvolvimento do curso formativo de professores realizado na escola localizada no bairro Teotônio Vilela.

Sendo assim, as situações-limite presentes nas falas da comunidade, que contêm fragmentos da realidade, estão relacionadas aos mini-casos no âmbito da TFC. Por exemplo, no processo formativo de professores as situações-limite são representadas pelas falas dos moradores, como a fala do morador (M7), “*Daria para explorar isso, mas as pessoas não cuida do rio. Joga plástico no chão com a lixeira ali perto. Acaba sujando tudo, até mesmo o rio. Precisa fazer um trabalho de conscientização com a população, mas ninguém faz nada. Fazer quê, né?* (M7)”, que pode estar relacionada aos mini-casos: rio como atividade de lazer, descarte de resíduos, manguezais, descarte inadequado de lixo.

Salienta-se, em uma dimensão de complementaridade, que existem aspectos do processo de Investigação Temática não explícitos na TFC. Como as situações-limite, que a partir dessa articulação podem ser denominadas de mini-casos Problematizadores, pois apresentam a visão da comunidade - obtida por meio de notícias dos sites e blogs regionais, falas dos moradores - sobre a realidade em que vivem os sujeitos, necessitando ser problematizadas. Na perspectiva freireana, ao trabalhar a TFC no contexto de um Tema Gerador, as situações-limite são essenciais, pois elas constituem elementos do próprio tema. Este Tema Gerador está relacionado aos casos, sendo composto por um conjunto deles. Por exemplo, o Tema Gerador “Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento” está associado aos casos moradia, meio ambiente, saúde e infraestrutura.

Destaca-se também a complementaridade entre TFC e IT, observando que na TFC há uma sistematização mais clara das relações entre mini-casos e casos, isso ocorre por meio da Travessia Temática. Essa sistematização pode ser observada na matriz temática, que auxilia no desenvolvimento da FC permitindo: “desconstrução de casos e mini-casos por meio de diferentes temas; estabelecimento de ligações entre mini-casos de diferentes casos; e promoção de diversas ligações entre conceitos e casos” (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020, p. 7), a exemplo o caso moradia que está associado aos mini-casos, Urbanização, História do bairro, Energia elétrica das casas, Tamanho das casas que podem estar associados a outros mini-casos.

Essa sistematização pode contribuir para o processo de IT ao organizar os Grupos Temáticos - Tema Gerador, que a partir dessa relação podem ser denominados de Cenário Gerador. E a Redução Temática, a quarta etapa do processo de Investigação Temática, busca identificar os conceitos e conteúdos, a exemplo da Geometria, Eletricidade, Índice populacional, Proporcionalidade, Geração e distribuição de energia, para compreender o Tema Gerador.

Pode-se perceber também a complementaridade entre TFC e IT, observando que na TFC há uma sistematização mais clara das relações entre casos, mini-casos e Temas de Análise Conceitual, que ocorre por meio da Travessia Temática e da Matriz Temática. A desconstrução dos casos, mini-casos e temas de análise conceitual, juntamente com as travessias temáticas, permite um melhor entendimento do que será trabalhado na sala de aula.

Assim, a Travessia Temática pode ser visualizada em dois momentos: nas relações entre mini-casos e casos presentes nas falas da comunidade na base da Rede Temática e nas relações entre conceitos, conteúdos e ações no topo da Rede Temática, permitindo a construção

do conhecimento em rede. Como pode ser observada na matriz temática Quadro 13, em que um mesmo tema de análise conceitual auxilia no entendimento de diversos mini-casos.

Destaca-se que essas relações entre a TFC e a IT são discussões iniciais e necessitam de um maior aprofundamento teórico-metodológico em trabalhos futuros, para que de fato possam ser efetivadas no contexto escolar, por exemplo, no conteúdo programático e nas atividades de sala de aula por meio dos 3MP.

4.3 A influência dos Fractais dos 3MP e da TFC no planejamento de atividades didático-pedagógicas

Na etapa da Construção do Programa foi solicitado que cada professor fizesse o planejamento de uma proposta de atividade a ser desenvolvida no contexto escolar, com base nas falas significativas da comunidade do bairro Teotônio Vilela, na Rede Temática e a partir das relações entre os elementos da organização social presentes no topo da rede que os professores envolvidos no processo formativo consideraram mais consistentes para compreender os problemas locais (SILVA, 2004). O professor que desenvolveu essa atividade selecionou a seguinte fala:

Tem um problema é da expansão, quando foi feita a rede aqui no Vilela, cobriu pelo menos 80% do bairro, então foi feita uma média dos bairros, o que tem mais saneamento é aqui o Vilela, [...] Rede de esgoto, então de rede de esgoto, na média a gente só não tem no Vilela, a gente só não tem aqui no Loteamento Del Rei, Loteamento Havaí, na área Nova do suíço porque lá não tem um bocado de coisa mesmo, na área nova entrando aqui atrás pela José Petrúcio e nas pontas. (M8)

Tendo como referência essa fala de M8, o professor P2 deu início ao desenvolvimento da atividade e relata o motivo pelo qual escolheu essa fala:

Peguei a fala 2, “tem o problema da expansão, quando foi feita a rede aqui do Vilela, 80% do bairro, aí foi feita uma média, rede de esgoto, tal, tal, tal...” aí pensei, tem que falar de média, coloquei essa fala na matemática, seria mais interessante, se for pegar quantas atividades e se for várias atividades, dá pra pegar porcentagem, gráficos e tabelas (P2).

O professor P2 explica que a fala escolhida dá margem para o desenvolvimento de vários conteúdos matemáticos como média, porcentagem, gráficos e tabelas. Para Freire (1987), trabalhar com a realidade dos educandos possibilita que os sujeitos transcendam a visão ingênua que possuem, pois ao se depararem com sua realidade de forma sintetizada, podem atuar e pensar sobre sua realidade a fim de transformá-la. Com base na fala do morador M8, o professor estruturou a atividade a ser desenvolvida com os alunos seguindo o Quadro 15:

Quadro 15: Estrutura da atividade elaborada pelo professor.

<p>RESUMO/ABORDAGEM: Conversa com os alunos sobre o problema citado na conversa 2 (esgoto/ saneamento); Onde são lançados os dejetos produzidos nas suas residências; Saneamento é um direito de todos e um dever do estado (cidadania); Consequências do esgoto a céu aberto (saúde pública, meio ambiente); Questionamentos sobre o conteúdo (média/porcentagem) o que eles sabem sobre o tema;</p> <p>ABORDAGEM E EXPLORAÇÃO DO CONTEÚDO PROPOSTO: Conceitos e principais medidas de tendência central, (média aritmética, média ponderada, mediana e moda) e porcentagem; Atividades simples em sala para introduzir o assunto, média das idades e/ou altura dos alunos da turma; Conceito de porcentagem (a cada 100/...; a cada 10/...; elaboração de um pequeno questionário para pesquisa na própria escola sobre oferta do saneamento básico como amostra para o bairro; Quadro comparativo, média dados coletados no bairro x município x estado, x Brasil x média ideal OMS (construção em tabelas e gráficos);</p> <p>DESDOBRAMENTOS FINAIS: Voltar à fala inicial, entender a realidade com a pesquisa, importância dos conteúdos explorados e sua importância para o desenvolvimento de políticas públicas e propor uma ação conjunta escola/comunidade para cobrar dos órgãos públicos a solução do problema (educação e cidadania).</p>
--

Fonte: dados de pesquisa.

Como é possível observar no Quadro 15, o professor P2 elaborou a atividade a partir de uma demanda local, expressa por um morador, e buscou abordá-la no espaço escolar. Também é possível observar no Quadro 15, que o professor P2 seguiu uma ordem na elaboração da atividade, sendo descritos por ele em três momentos, quais sejam: 1) Resumo/Abordagem; 2) Abordagem e exploração do conteúdo proposto e 3) Desdobramentos finais.

Durante o depoimento, P2 afirmou que no Resumo/Abordagem ele propõe problematizar a fala do morador M8, como destaca a seguir:

Aí, eu conversarei com os alunos sobre o problema citado na conversa 2 (fala significativa), esgoto e saneamento, onde são lançados os dejetos? Onde são lançados dejetos produzidos na sua residência? Aí, eles vão dizer se tem, se não, se é no rio, se é na rua, se tem fossa. (P2).

Aí, a gente pode discutir a questão da cidadania, que é um direito deles, nosso, sobre o saneamento básico e consequência do esgoto a céu aberto, da consequência da falta dele na saúde pública, com a questão ambiental, inclusive, no final, eu coloquei uma observação que dá para trabalhar de forma multidisciplinar que seria o ideal. (P2).

A estrutura da atividade apresentada pelo professor P2 explícita similaridade com a dinâmica dos 3MP. Isso pode ser constatado quando P2 menciona que vai dialogar e problematizar com os alunos sobre aspectos que envolvem o saneamento básico na perspectiva das questões voltadas para a saúde pública, como direito garantido, na formação cidadã e no

âmbito socioambiental, o que se constitui a Problematização Inicial. Assim, a compreensão do professor sinaliza que é possível planejar atividades pautadas nas especificidades de cada localidade de forma dialógica e problematizadora, de modo que ampliem a visão de mundo dos estudantes e contribuam para a formação crítica, como tem sido defendido por Pacheco e Muenchen (2022).

Outro aspecto a destacar na proposta Quadro 15 do professor P2, é a articulação que ele propõe entre a problemática da comunidade local e os possíveis conteúdos, conforme sua explicação durante o depoimento:

[...] para começar a entender a porcentagem, e elaboração de um pequeno questionário para pesquisa na própria escola aqui, a gente fazer a questão do básico para pegar as informações da própria escola, quem tem e quem não tem saneamento nas casas, depois a gente iria tabular lá esses dados, em sala de aula. Ensinar como eles fazer as tabelas, depois fazer gráficos. A segunda parte fazer gráficos, gráfico de pizza [...] (P2).

[...] eu pensei que a gente pode fazer essa pesquisa ou também nem precisa ir na prefeitura, faz no IBGE em algum lugar se estiver achando a internet a cobertura de saneamento do município do estado e do Brasil e fazer o comparativo, em que situação o bairro está com relação ao município ao estado e ao Brasil e também fazer uma outra coluna comparando também com que a ideal pela OMS que ela indica como ideal para a gente vê em que situação a gente tá. (P2)

As falas do professor P2 explicitam os diversos conteúdos e conceitos matemáticos que emergiram da demanda social relacionada a falta de saneamento básico na comunidade investigada. Esses conteúdos e conceitos, propostos pelo professor, serão abordados em sala de aula de forma dialógica e problematizadora, em que os estudantes serão sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, uma vez que vão participar diretamente da investigação e obtenção de informação acerca do saneamento básico em sua comunidade, bem como na construção de gráficos, tabulações de dados e resoluções de problemas. Demartini e Silva (2021) destacam que trabalhar com a realidade possibilita que professores e alunos resgatem seus papéis de protagonistas no processo educativo superando os tradicionais “pacotes curriculares” que são impostos e abordam a realidade de forma secundária e, com isso, eles podem interpretar e transformar a realidade, pois quando os sujeitos negados e coisificados se reencontram com sua capacidade criadora e transformadora, as contradições sociais são percebidas e não mais vistas como insuperáveis.

Diante do exposto, o segundo momento da atividade do professor P2 que ele denominou de “Abordagem e exploração do conteúdo proposto”, consiste na OC, uma vez que houve a seleção, sistematização e discussão dos conteúdos e conceitos científicos de forma colaborativa,

a fim de compreender a demanda social emergente da localidade e vivenciada pelos educandos, na tentativa de superá-la (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Por fim, nos “desdobramentos finais”, o professor sistematiza esta etapa da atividade da seguinte forma:

Desdobramentos finais, eu coloquei aqui, depois voltar fala inicial, aquela que falaram que 80% do bairro tem saneamento. Não sei o quê aquelas coisas lá são, e fazer o comparativo, entender a nossa realidade com a pesquisa feita, né. Comparar o que foi falado com o que eles mesmos constataram com a pesquisa e a importância dos conteúdos explorados, que média gráficos e tabelas porcentagem são importantes para o desenvolvimento de políticas públicas e, propor uma ação conjunta da escola e comunidade, para cobrar dos órgãos públicos a solução do problema que no caso a solução do saneamento e, aqui também, já está exercendo a cidadania dele [...] (P2).

A compreensão de P2, acerca do planejamento e elaboração da atividade com os estudantes, aproxima-se da AC, dos 3MP, uma vez que ele retoma as discussões iniciais da temática em questão e propõe algumas estratégias visando compreendê-la de forma crítica e superá-la por meio de ações colaborativas e emancipatórias. Elaborar atividades a partir de problemas emergentes e oriundos da comunidade escolar e local, potencializam a superação das aulas fragmentadas e descontextualizadas com a realidade dos estudantes e preconiza novas aprendizagens para além do conteúdo, oportunizando-os uma formação crítica, capaz de agir e transformar suas realidades (PACHECO; MUENCHEN, 2022).

De acordo com Vidmar e Sauerwein (2020), o principal objetivo da TFC é estimular o crescimento da Flexibilidade Cognitiva, que envolve a capacidade adquirida pelo indivíduo de reestruturar seu conhecimento a fim de solucionar uma situação nova. Dentro desse contexto, a recontextualização de conhecimentos se refere à aplicação do aprendizado em cenários inéditos. Em outras palavras, a Flexibilidade Cognitiva capacita o sujeito a adaptar o que sabe a situações completamente diferentes (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020).

Embora essa atividade não tenha sido problematizada com o professor, pois durante o processo formativo não houve tempo hábil para tal discussão, entende-se que existem elementos da TFC presentes nela. A proposta de atividade do professor pode ser considerada uma Aplicação do Conhecimento Autêntico, de pensar flexivelmente, na utilização de um conceito científico em contextos diferentes do que foi abordado inicialmente, como pode ser visto no Quadro 15 ao iniciar a problematização com a fala fazendo um questionamento para os alunos quanto ao funcionamento do esgoto das suas casas, levando essa problemática para o bairro, o município e o país, propondo que sejam feitos cálculos de médias e construção de gráficos e tabelas com esses dados.

Esta proposta pode ter sido resultante do exercício da flexibilidade cognitiva do professor, que viabiliza o uso do conhecimento em diferentes situações (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021). Outro aspecto a ser observado no Quadro 15 é a presença dos comentários temáticos associados a atividade realizada pelo professor, pois existem vários temas de análises conceituais relacionados na mesma situação, permitindo a desconstrução dos casos em mini-casos analisados a partir dos temas (VIDMAR, 2017). Por exemplo, o professor P2, selecionou a fala do morador M8 que representa uma situação-limite da comunidade, para realizar a atividade proposta. Para compreender a fala selecionada pelo professor, tendo como referência a TFC, pode-se realizar uma análise considerando diversos casos e mini-casos e temas de análise conceitual, como descritos no Quadro 16:

Quadro 16: Associação da atividade do professor a casos, mini-casos e temas de análise conceitual.

<i>Fala significativa: Tem um problema é da expansão, quando foi feita a rede aqui no Vilela, cobriu pelo menos 80% do bairro, então foi feita uma média dos bairros, o que tem mais saneamento é aqui o Vilela, [...] Rede de esgoto, então de rede de esgoto, na média a gente só não tem no Vilela, a gente só não tem aqui no Loteamento Del Rei, Loteamento Havaí, na área Nova do suíço porque lá não tem um bocado de coisa mesmo, na área nova entrando aqui atrás pela José Petrúcio e nas pontas. (M8)</i>		
Caso: Onde são lançados os dejetos produzidos nas suas residências	mini-caso: Esgoto, saneamento.	Tema de análise conceitual: média aritmética, média ponderada, mediana e moda, Porcentagem.
Caso: Saneamento é um direito de todos e um dever do estado	mini-caso: cidadania.	
Caso: Consequências do esgoto a céu aberto	mini-caso: saúde pública, meio ambiente.	

Fonte: dados da pesquisa.

É importante ressaltar que essa atividade foi desenvolvida individualmente pelo professor, pois entende-se a necessidade de disponibilizar um momento para a construção individual. Isso possibilita que os educadores explicitem seu entendimento teórico-metodológico acerca da dinâmica desenvolvida no processo formativo.

A abordagem proposta na TFC consiste em começar o estudo compreendendo o todo, ou seja, abordando o assunto em sua totalidade, para então examinar suas partes componentes a partir desse ponto. Dessa forma, o objetivo é tornar a complexidade do assunto mais gerenciável do ponto de vista cognitivo para o estudante (VIDMAR; SAUERWEIN, 2020).

No Quadro 16 estão sistematizados os casos mini-casos e temas de análise conceitual que estão inter-relacionados construindo travessias temáticas. No entanto, é possível destacar que os temas de análise conceitual abordados na atividade não são suficientes para se

compreender os mini-casos propostos, incorrendo na necessidade de outros temas para sua melhor compreensão. Esse é um aspecto que também tem sido destacado por Vidmar e Sauerwein, (2020), ao mencionarem que “muitas vezes, é difícil determinar, a partir de um caso ou mini-caso, os conceitos relevantes nessa situação e, inversamente, é difícil ajustar um conceito às características particulares das suas situações de aplicação” (p. 6).

Na elaboração dessa atividade, o professor desenvolveu a travessia temática em dois momentos: no momento em que ele passou a relacionar mini-casos como esgoto, saneamento, cidadania, saúde com temas de análise conceitual como média, moda porcentagem. É importante lembrar que as travessias temáticas possibilitam explicitar como um mesmo tema se aplica a uma série de mini-casos de diferentes casos (VIDMAR, 2017; CARVALHO, 2000). Já no segundo momento, o professor selecionou uma variedade de temas de análise conceitual utilizadas por ele na realização da atividade, como média, mediana, moda e porcentagem, associados aos mini-casos, que permitem a reestruturação do conhecimento, a análise de um mesmo caso em contextos diferentes. Por exemplo, o professor utilizou uma fala da comunidade e expandiu para outros contextos, local, regional e global, bem como estabeleceu diferentes ligações entre casos, mini-casos e conceitos, visando construir estruturas de conhecimento flexível que facilitam a adaptação dessas estruturas em novos contextos (BRAGA, 2019).

Diante da proposta de atividade didática de P2, que a articulação dos 3MP aos Fractais possibilitou compreender o surgimento dos casos e mini-casos, os quais contribuíram para análise mais detalhada das suas especificidades, tornando-se relevantes para promoção da pluralidade e interdisciplinaridade do mini-caso saneamento básico. Salienta-se que o professor elaborou a atividade com base nos 3MPs, no entanto, essa dinâmica não foi apresentada de forma explícita para ele durante o processo formativo. Assim há indicativos de que a dinâmica do modelo fractal dos 3MPs do curso tenha contribuído para isso. Ao utilizar uma fala significativa da comunidade e realizar uma atividade com base nos 3MP que não havia sido mencionada explicitamente durante o curso, o professor apresenta indicativos de desenvolveu a flexibilidade cognitiva, possibilitando que o conhecimento adquirido seja melhor aplicado em situações reais generalizando o conhecimento (BRAGA, 2019).

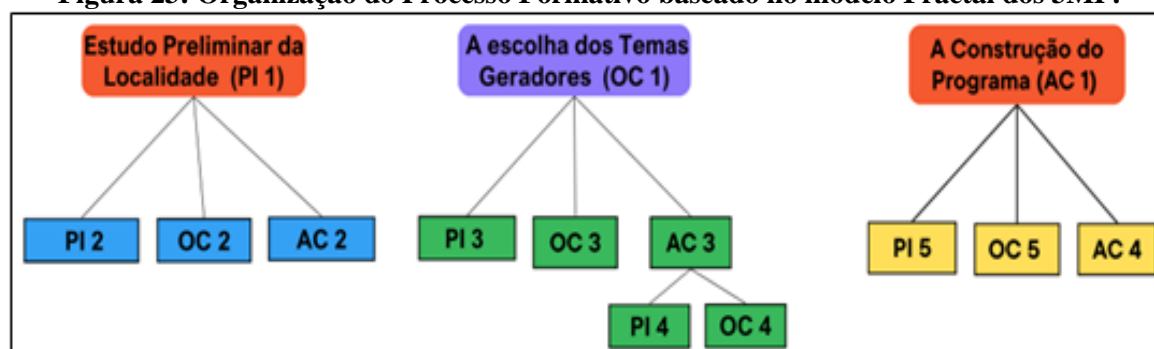
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo identificar a presença e a contribuição do modelo Fractal dos 3MP e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, em um processo formativo de professores fundamentado na busca por Temas Geradores. Além disso, discutiu-se os pressupostos teóricos da Investigação Temática e da TFC, bem como possíveis aproximações entre elas.

Dentre os resultados, destaca-se que foi possível perceber algumas contribuições da articulação entre a TFC e os 3MP como estruturantes no processo formativo de professores no Colégio Fábio Araripe, que permitiu uma melhor estruturação no processo de Investigação Temática, obtendo-se uma maior organização e dialogicidade em todo o processo.

A dinâmica que se seguiu foi baseada no modelo fractal dos 3MP, sendo assim, a apresentação do detalhamento das atividades realizadas no processo formativo, sinalizada do ponto de vista operacional, pode ser visualizada na Figura 23.

Figura 23: Organização do Processo Formativo baseado no modelo Fractal dos 3MP.



Fonte: dados da pesquisa.

Constatou-se, então, que essa estrutura do modelo Fractal na etapa “Estudo Preliminar da Localidade”, contribuiu para discutir diversas questões problemáticas da realidade do bairro Vilela, ou seja, os casos e mini-casos e travessias temáticas da TFC, tornando-se relevantes para promover uma análise mais específica das demandas sociais locais, bem como de possíveis ações político-pedagógicas no contexto do ensino de Ciências, capazes de promover a formação permanente dos professores e a compreensão de problemas oriundos da realidade dos estudantes.

Na etapa de Escolha do Tema Gerador os professores realizaram algo parecido com a travessia temática quando foram reorganizar os casos em grupos temáticos e assim legitimaram

dois Temas Geradores. Além disso, eles revisitaram o caso infraestrutura, com isso emergiu a PI4 e a OC4, sendo que na OC4 começou a ser construído o Ciclo Temático.

Já na etapa de Construção dos Programas foi possível constatar a necessidade da contribuição das diferentes áreas do conhecimento para compreender um caso, possibilitando romper com a fragmentação e descontextualização dos conteúdos. E o processo de construção da Rede e do Quadro Temático se assemelha com a travessia temática da TFC, possibilitando um melhor entendimento dos estudantes.

No contexto de processos formativos de professores, na realidade escolar, os desenvolvimentos da Rede Temática, do Ciclo e das Unidades de Ensino, não são estanques, rígidas e pré-determinadas, mas vão sendo desenvolvidas a partir das necessidades e especificidades de cada localidade (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018). Essa perspectiva ocorreu no processo formativo de professores, baseado no modelo fractal dos 3MP, em que o Ciclo Temático emergiu a partir das discussões dos professores, na etapa da Escolha dos Temas Geradores, antes da construção da Rede Temática, tornando-se uma proposta político-pedagógica coerente às realidades locais. Isso difere-se de outros processos formativos realizados pelo GEATEC (MILLI; SOLINO; GEHLEN, 2018; LIMA; SOLINO; GEHLEN, 2019), uma vez que a construção do Ciclo Temático ocorre após a elaboração da Rede Temática, pois tem por objetivo transpor alguns elementos da Rede para a programação curricular.

Isso foi possível devido à proposta ser pautada nas especificidades locais, o que possibilita estabelecer ligações entre os casos e mini-casos e travessias temáticas, de modo a construir estruturas de conhecimento flexíveis que favorecem a reestruturação das mesmas no contexto do ensino de Ciências, desenvolvendo ações dialógicas e participativas (BRAGA; JOSÉ, 2021). Corroborando com a ideia de que o planejamento das atividades didático-pedagógicas necessita partir das situações-limite presentes nas falas significativas, transitar pela Rede Temática e/ou Ciclo Temático buscando compreendê-los e superá-los nas dimensões micro e macro da organização social (MILLI; ALMEIDA; GEHLEN, 2018).

Outro aspecto a destacar, é que o aprofundamento teórico-metodológicos de alguns aspectos da TFC e da IT e a presença desses no processo formativo possibilitou estabelecer algumas complementariedades entre a TFC e a IT. Por exemplo, as situações-limite na IT estão relacionadas aos mini-casos da TFC; os grupos temáticos – Temas Geradores – se relacionam com o conjunto de casos; e a Redução Temática, o topo da Rede Temática e o Quadro Temático estão relacionados, no contexto da TFC, com os casos, mini-casos, temas de análise conceitual, em que podem ser percebidas as travessias temáticas. No entanto, essas complementariedades

necessitam de maiores aprofundamentos teórico-metodológicos para serem utilizadas no contexto escolar.

É importante salientar que as articulações entre a TFC e os 3MP contribuíram para um melhor desenvolvimento do curso formativo de professores, possibilitando melhor entendimento das problemáticas locais, bem como suas relações com o contexto escolar. Com isso constatou-se o surgimento de novas PIs, OCs e ACs dentro da PI, sendo algo de suma importância na educação em Ciências, pois contribui para a compreensão de que os 3MP vão além da dimensão metodológica (KLEIN; PEREIRA; MUENCHEN, 2021; PACHECO; MAGOGA; MUENCHEN, 2022).

Outro aspecto que merece destaque é que a utilização da estrutura fractal dos 3MPs e da TFC no processo formativo, por meio da Investigação Temática, permitiu que um professor desenvolvesse uma atividade seguindo a estrutura proposta pelos 3MPs, mesmo que essa estrutura não tivesse sido mencionada teoricamente. Isso evidencia uma ampliação da dinâmica dos 3MPs, possibilitando sua implementação na prática escolar da Educação Básica. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares sendo trabalhadas de forma dialógica e problematizadora. Em outras palavras, mesmo não explicitando a dinâmica dos 3MP com os professores para que planejassem e desenvolvessem em sala de aula atividades acerca do Tema Gerador, o fato do processo formativo seguir o modelo fractal dos 3MP potencializou a apropriação dos professores dos principais pressupostos da perspectiva freireana, possibilitando que eles desenvolvam sua flexibilidade cognitiva.

No entanto, durante o desenvolvimento do processo formativo algumas limitações foram observadas, como a dificuldade dos professores na elaboração das perguntas para o questionário de levantamento preliminar dos alunos, proposto para a primeira etapa da IT, uma vez que as perguntas elaboradas precisam estar relacionadas com a compreensão dos sujeitos acerca dos problemas da comunidade. Outra limitação que ocorreu no desenvolvimento do processo formativo foi em estabelecer relações entre os mini-casos para formar os grupo-casos, na etapa da OC da Codificação que os professores precisaram agrupar as informações obtidas em grupos temáticos.

Por fim é importante mencionar que as discussões realizadas no âmbito desta dissertação contribuíram para identificar que no contexto teórico prático de um curso de formação de professores a Investigação Temática e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva se ajustam e se complementam, uma vez que elementos presentes em uma e ausentes na outra contribuem para uma melhor estruturação dos processos formativos. Nesse contexto, defende-se a importância

e a necessidade de se realizar processos formativos com base nos 3MP e na TFC, possibilitando que os professores desenvolvam sua flexibilidade cognitiva baseada na realidade dos alunos, diminuindo a fragmentação do ensino e aprendizagem dos educandos. Além disso, os 3MP e a TFC possibilitam o desenvolvimento de processos formativos mais claros ou seja, melhores estruturados que auxiliarão os educadores a planejarem melhor o seu desenvolvimento na sala de aula.

Com base nas discussões aqui realizadas sobre as relações entre a IT e a TFC, bem como a estruturação dos fractais dos 3MP surge o seguinte questionamento: a formação permanente de professores, orientada pelo modelo fractal dos 3MP, pode ser considerada uma alternativa eficaz para fomentar a dialogicidade e a problematização em sala de aula? Quais as contribuições do processo formativo planejado com base nos 3MP e na Teoria da Flexibilidade Cognitiva? Esse modelo pode influenciar positivamente a autonomia e a capacidade reflexiva dos professores em suas práticas educacionais?

Nesse sentido, é importante dar continuidade ao trabalho realizado na escola com os professores, discutir com eles os pressupostos teóricos-metodológicos da dinâmica dos 3MP, bem como apresentar essa dinâmica de forma explícita. Há, também, a necessidade do aprofundamento das relações entre a TFC e a IT, para que de fato possam ser efetivadas no contexto escolar, atuando no conteúdo programático e nas atividades de sala de aula, bem como ampliar a análise do papel do modelo Fractal dos 3MPs e da TFC na realização de atividades didático-pedagógicas. Sendo necessário ainda investigar se os casos, mini-casos, e temas de análise conceitual podem contribuir no processo de Investigação Temática, estabelecendo relações com os Conceitos Unificadores (ANGOTTI, 1993) o que pode contribuir para minimizar a fragmentação dos conteúdos.

REFERÊNCIAS

- ANGOTTI, J. A. P. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1 a 4, 1993.
- ARAÚJO, L. B. **Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos**. 2015. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2015.
- ARAÚJO, L.B.; MUENCHEN, C. Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades. **Alexandria**, v.11, n.1, 2018.
- AULER, D. Freire, Fermento Entre os Oprimidos: Continua Sendo? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, e. 33706, p.1-30, 2021.
- BAHIA. Secretaria de Educação. **Documento Curricular Referencial da Bahia - Para o Ensino Médio**. Volume 2, Bahia, 2022. Disponível em: http://dcrb.educacao.ba.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/documento_curricular_da_etapa_do_ensino_medio_29-03_.pdf
- BARBOSA, L.; LIMA, J.A.; SANTOS, J.S.; GEHLEN, S. T. O Brincar e os Três Momentos Pedagógicos: contribuições para o Ensino De Ciências Naturais na educação infantil. **Experiências em Ensino de Ciências**. V.15, p. 39-60, 2020.
- BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; NASCIMENTO, W. J. A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos no estudo de velocidade escalar média. **Experiências em Ensino de Ciências** (UFRGS), v. 13, p. 187-197, 2018.
- BONFIM, V. S. Os Três Momentos Pedagógicos a Partir das Relações de Vygotsky e Freire. In: GEHLEN, S.T.; SOLINO, A.P.; SANTOS, J.S.; MILLI, J.C.L. (org.) **Paulo Freire no ensino de ciências: trajetórias formativas na costa do cacau da Bahia**. 1 ed. CRV: Curitiba, 2021, p. 115- 129.
- BONFIM, V.S. **O Processo de Humanização em Atividades Didático-Pedagógicas de Ciências: relações Vygotsky e Freire nos Três Momentos Pedagógicos**. (Dissertação de Mestrado) Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.
- BRAGA, G. R. **A Teoria Da Flexibilidade Cognitiva Como Estruturante Dos Três Momentos Pedagógicos: contribuições ao ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos**. (dissertação de mestrado) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2019.
- BRAGA, G. R.; JOSÉ, W. D. Articulações entre Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os Três Momentos Pedagógicos: confecção e análise de um material didático na estrutura fractal. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 38, n. 1, p. 84-107, abr. 2021.
- CARVALHO, A.A.A. A representação do conhecimento científico segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n. 1, p.169-184, 2000.
- CARVALHO, Ana Amélia Amorim. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Modelo Múltiplas Perspectivas. **Tecnologias Na Educação**, 2011, p. 17-42. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/15921>
- CHIZZOTTI, Antonio. Pesquisa Qualitativa em Ciências Humanas e Sociais. **Editora Vozes**, 2006.
- DELIZOICOV, D. **Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo,

São Paulo, São Paulo). Repositório da Produção USP. 1982. <https://repositorio.usp.br/item/000711091>.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; DELIZOICOV, N.C.; SILVA, A.F.G. Paulo Freire e o ser humano em processo de formação permanente. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 14, n. 29, p. 353-369, mai./ago. 2020. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde>

DEMARTINI, G. R.; SILVA, A. F. G. Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências e Biologia: Reflexões a partir da Práxis Autêntica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1-30, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33743>. Acesso em: 27 set. 2022.

FONSECA, K. N. **Investigação temática na formação de professores dos anos iniciais: relações entre Paulo Freire e Milton Santos**. 2017. 182 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz: Bahia, 2017.

FONSECA, K. N.; NOVAIS, E. S. P.; NERES, C. A.; BARBOSA, L. S.; MILI, J. C. L.; GEHLEN, S. T. **Tema Gerador em Pesquisas em Educação em Ciências**. X Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, São Paulo, Brasil, 24–27 de novembro, 2015.

Freire, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GEHLEN, S.T.; SANTOS, J.S.; MILLI, J.C.L.; SOLINO, A.P. **O GEATEC na realização da Práxis Autêntica: Ações e reflexões de um grupo de pesquisa**. In: Paulo Freire no Ensino de Ciências: trajetórias formativas na Costa do Cacau da Bahia, CRV: Curitiba, 2021

GEHLEN, S.T.; MALDANER, O.A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as Etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 339–355, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4317> . Acesso em: 27 set. 2022.

JOSÉ, H. P. M.; JOSÉ, W. D.; BASTOS, F. P. O Ato de Pedalar e a Flexibilidade Cognitiva em Sala de Aula: transversalidade curricular em meio ambiente, saúde e pluralidade cultural. **Revista Cenas Educacionais**, Caetité – Bahia - Brasil, v. 3, n. e8620, p. 1-17, 2020.

KLEIN, S. G.; PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. Avaliação da aprendizagem na Abordagem Temática: um olhar para os Três Momentos Pedagógicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 375–387, 2021.

LAMBACH, M. **Formação Permanente de Professores de Química da EJA na Perspectiva Dialógico-Problematizadora Freireana**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

LEÃO CARNEIRO, M.; NERI, F. Flexquest : una webquest con aportes de la teoría de la flexibilidad cognitiva (TFC). **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y**

experiencias didácticas, 2009, n.º Extra, pp. 569-573,

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/293638>

LIMA, J. A.; SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Investigação Temática na elaboração de um Projeto Político-Pedagógico humanizador. **Currículo sem fronteiras**, v. 19, p. 1379-1409, 2019.

MAGALHÃES, L. M. **A Investigação Temática na Elaboração de um Documento Orientador para Projetos Políticos Pedagógicos de Escolas Municipais: O exemplo de Cairu/Bahia**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2022.

MAGOGA, T. F.; MUENCHEN, C. Como Ocorre a Construção e Disseminação do Conhecimento Curricular Freireano? Algumas Sinalizações. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. e 33748, p. 1-29, 19 de setembro de 2021.

MARENGÃO. **Os Três Momentos Pedagógicos e a elaboração de problemas de Física pelos estudantes**. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 82, 2012.

MARQUES, S. G.; PANIZ, C. M.; KLEIN, S. G.; SAÚL, T. S.; MUENCHEN, C. A Inserção da Abordagem Temática na Educação Básica: um olhar sobre o currículo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 2, p. 442-458, maio/ago. 2020.

MILLI, J. C. **A Investigação Temática à Luz da Análise Textual Discursiva: em busca da superação do obstáculo praxiológico do silêncio**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). UESC, Ilhéus, 2019.

MILLI, J. C. L.; SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. A Análise Textual Discursiva na investigação do Tema Gerador: por onde e como começar? **Investigações em Ensino de Ciências**, 23(1), 200–229, 2018.

MILLI, J. C.; ALMEIDA, E. S.; GEHLEN, S. T. A Rede Temática e o Ciclo Temático na busca pela Cultura de Participação na Educação CTS. **Alexandria (UFSC)**, v. 11, p. 71-100, 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva** (2ª ed.). UNIJUÍ, 2011.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos: um estudo sobre as práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2010. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC/PPGEC, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A Construção de um Processo Didático-Pedagógico Dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v 14, n 03, p. 199-215, 2012.

NERES, C. A. **O processo de Investigação Temática no contexto da formação de professores de Ciências: um olhar a partir de Fleck**. 2016. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

NERES, C.A.; GEHLEN, S.T.; Investigação Temática na Formação de Professores: Indicativos da Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. p. 239–267. Abril 2018.

PACHECO, L.C.; MUENCHEN, C.A. A construção do currículo de Física na Perspectiva Freire-CTS em um contexto de Pré-Vestibular Municipal. **Revista de Enseñanza de la Física**, v.34, n.1, p. 113-127, 2022.

PAINZ, C. M.; CENTA, F. G.; ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. Os Três Momentos Pedagógicos como Estruturantes de Currículos: o Estudo da Realidade e os Temas Geradores na Educação em Ciências. **Reflexão e Ação**. Santa Cruz do Sul, v. 26, n. 2, p. 249-266, abr./ago, 2018.

PEREIRA, D. N. **Pressupostos Freireanos na Formação Inicial de Pedagogas e Pedagogos: Um Olhar Para Três Instituições do Rio Grande do Sul**. Santa Maria, RS, 2021. Dissertação.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. Quando a troca se estabelece – a relação dialógica. In: Pontuschka, N. (Org). Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública. **São Paulo: Ed. Loyola**. p. 19-36, 1993.

PINTO, N. T.; MOREIRA, G. L. Expansão urbana e problemas ambientais: o caso do bairro Teotônio Vilela, Ilhéus, Bahia. **Geopauta**. V. 6, p.1–30, 2022.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, p. 14-28, 2009.

SAMPAIO, M.M.F. QUADRADO, A.D. PIMENTEL, Z.P. **Interdisciplinaridade no município de São Paulo**. Série Inovações Educacionais 3, INEP, Brasília, 114p, 1994.

SANTOS, J. S. **A dimensão axiológica no desenvolvimento e implementação de atividades didático-pedagógicas via tema gerador**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica**: das falas significativas às práticas contextualizadas. Tese de doutorado em Educação e Currículo - Pontifícia Universidade Católica, SP, 2004.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A PESQUISA CIENTÍFICA**. IN: Métodos de pesquisa. Org. Gerhart, T. E; SILVEIRA, D. T. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOARES, M. P. S. B. Formação Permanente de Professores: um estudo inspirado em Paulo Freire com docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 5, n. 13, p. 151-171, jan./abr. 2020.

SOLINO, A. P. **Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação**: contribuições para o Ensino de Ciências/Física nos anos iniciais (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores). UESB, Jequié-BA, 2013.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem Temática Freireana e o Ensino De Ciências Por Investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, V19(1), p. 141-162, 2014.

SOLINO, A.P; SOUSA, P.S.; SILVA, R.M.; GEHLEN, S.T. O Tema Gerador na Formação de Pedagogas do Alto Sertão Alagoano: da escuta sensível ao planejamento de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. p.1-30, 19 Set. 2021.

SOUSA, P.; SOLINO, A. P.; FIGUEREDO, P. S.; GEHLEN, S. T. Investigação Temática no Contexto do Ensino de Ciências: Relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p.155-177, nov, 2014.

SPIRO, R.J.; VISPOEL, W.; SCHMITZ, J.; SAMARAPUNGAVAN, A.; BOERGER, A. Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex

Content Domains. In: BRITTON, C.; GLYNNI, S. M. (eds), **Executive Control in Processes in Reading**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 177-199, 1992.

SPIRO, R.J; COULSON, R.; FELTOVICH, P.; ANDERSON, D. Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. **Anais**. Conference of the Cognitive Science Society, 10, 1988, Hillsdale, NJ: Erlbaum, Hillsdale, NJ,1988.

STUANI, G. M.; **Abordagem temática Freireana: uma concepção de formação permanente dos professores de ciências**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

VIDMAR, M. P. **Atividades didáticas de Física mediadas por hipermídia: potencialidades para o desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva**, Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-2017.

VIDMAR, M. P.; SAUERWEIN, I. P. S. Atividades didáticas de Física mediadas por hipermídia: potencialidades para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 42, e20200031, 2020.

VIDMAR, M. P.; SAUERWEIN, I. P. S. Flexibilidade Cognitiva no Ensino de Ciências: Uma Revisão Bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 139-173, abr. 2021.