

## **O modelo Fractal dos Três Momentos Pedagógicos e o processo de obtenção de Temas Geradores**

### **The Fractal Model of the Three Pedagogical Moments and the process of obtaining Generating Themes**

**Andresa de Jesus dos Santos**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[ajsantos@uesc.br](mailto:ajsantos@uesc.br)

**Patrícia de Jesus Santos**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[pjsantos@uesc.br](mailto:pjsantos@uesc.br)

**Jefferson da Silva Santos**

Universidade Federal de Santa Catarina

[thomasjefferson\\_br@hotmail.com](mailto:thomasjefferson_br@hotmail.com)

**Miguel Guilhermino de Archanjo Junior**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

[miguel85archanjo@gmail.com](mailto:miguel85archanjo@gmail.com)

**Bruno Carrasco Mello**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[brunocarrasco2019@gmail.com](mailto:brunocarrasco2019@gmail.com)

**Simoni Tormöhlen Gehlen**

Universidade Estadual de Santa Cruz

[stgehlen@uesc.br](mailto:stgehlen@uesc.br)

### **Resumo**

O objetivo deste estudo consistiu em identificar contribuições da articulação entre a Teoria da Flexibilidade Cognitiva e os 3MP de acordo com o modelo fractal, no desenvolvimento de um processo formativo de professores de Ciências. Metodologicamente, o trabalho foi realizado em uma escola estadual do município de Ilhéus-BA com cinco professores do Ensino Médio. As informações, analisadas via Análise Textual Discursiva, foram obtidas por meio de videogravações dos encontros, constituindo a seguinte categoria *a priori*: *A estrutura em fractais dos 3MP na busca por Temas Geradores*. Destaca-se que: o modelo fractal dos 3MP contribuiu para o desenvolvimento da Investigação Temática, propiciando maior dialogicidade entre suas etapas; alguns aspectos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, tais como os casos, mini-casos e a travessia temática, possibilitaram um processo de codificação-descodificação

mais colaborativo e conscientizador; e essa articulação potencializou as possibilidades de uso dos 3MPs.

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

## Abstract

The objective of this study was to analyze the contributions of the articulation between the Theory of Cognitive Flexibility and the 3MP according to the fractal model, in the development of a formative process to Science teachers. Methodologically, the work was carried out in a state school on municipality of Ilhéus-BA with five high school teachers. The information, analyzed via Discursive Textual Analysis, was obtained through video recordings of the meetings, constituting the following *a priori* category: *The fractal structure of 3MP in the search for Generating Themes*. Stand out that: the fractal model of the 3MP contributed to the development of Thematic Research, providing greater dialogicity between its stages; some aspects of the Cognitive Flexibility Theory, such as cases, mini-cases and thematic crossing, enabled a more collaborative and awareness-raising coding-decoding process; and this articulation potentiated the possibilities of using the 3MPs.

**Key words:** Paulo Freire, Science Teaching, Fractals, Three Pedagogical Moments, Theory of Cognitive Flexibility.

## Introdução

Estudos pautados na perspectiva freireana têm contribuído significativamente para diversos aspectos, como para a formação permanente de professores de ciências e a organização do currículo escolar, possibilitando o desenvolvimento de abordagens ético-críticas em todos os níveis de ensino (SILVA, 2004; SANTOS et al., 2020). Dentre os pressupostos de Paulo Freire, utilizados na pesquisa em Educação em Ciências, destaca-se a Investigação Temática (IT), que foi sistematizada por Delizoicov (1982) para o contexto escolar, e tem se destacado por suas potencialidades praxiológicas na identificação, análise, legitimação e superação das demandas sociais/locais, viabilizando reorientações curriculares, ressignificações de processos formativos e de práticas de ensino em ciências baseadas Temas Geradores (SANTOS et al., 2020, DEMARTINI; SILVA, 2021). Diante da necessidade de uma dinâmica de sala de aula congruente com os princípios dos Temas Geradores, foram sistematizados os Três Momentos Pedagógicos (3MP) que se constituem em 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, 2015); na organização de processos formativos (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015) e no contexto da produção de material didático (PACHECO; MAGOGA; MUENCHEN, 2022). Assim como há estudos que buscam estabelecer novas articulações teórico-metodológicas com os 3MP, a exemplo de Braga e José (2021) que propõe uma aproximação com Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC),

caracterizando a estrutura didática dos 3MP segundo o modelo fractal<sup>1</sup>.

De acordo com Vidmar e Sauerwein (2021), a TFC indica que o processo de construção do conhecimento começa pela análise de casos, que são situações reais ao sujeito da aprendizagem. Para contemplar a complexidade do processo de aprendizagem, os casos são divididos em mini-casos que, por sua vez, são desconstruídos com base nos temas de análise conceitual, relativos à dimensão teórica dos mini-casos, permitindo uma compreensão dos seus vários ângulos. Chega-se, então, a um ou mais temas, que atravessam vários mini-casos, possibilitando ao aprendiz transitar e interligar os mini-casos por meio de uma estrutura de conhecimentos em rede (VIDMAR; SAUERWEIN, 2021).

Apesar de Braga e José (2021) indicarem as potencialidades dos 3MP por meio de uma representação em fractais, em articulação com a TFC como estruturante de cada uma de suas partes, os autores direcionam sua análise especificamente na produção de um material didático. Considerando que a educação é uma área ampla e complexa, que engloba aspectos como ensino-aprendizagem, currículo, avaliação, gestão, políticas públicas e etc., entende-se que essa articulação pode ser explorada sob diversas perspectivas, para além da produção de materiais didáticos.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo consiste em identificar contribuições da articulação entre a TFC e os 3MP, representados de acordo com o modelo fractal, no desenvolvimento de um processo formativo dialógico-problematizador de professores de Ciências. A análise foi realizada no contexto de um processo de formação de educadores que atuam no Ensino Médio, em uma escola pública localizada no município de Ilhéus-BA, seguindo as etapas da IT e os princípios dos 3MP como estruturantes dos encontros formativos.

## **A Investigação Temática e os Três Momentos Pedagógicos**

A proposta educacional desenvolvida por Paulo Freire (1987) caracteriza-se como democrática, libertadora e humanizadora, pois possibilita o diálogo entre os diferentes saberes na construção do conhecimento e tem como ponto de partida as situações significativas da realidade dos educandos. Os princípios político-pedagógicos indicados por Freire (1987) constituem uma abordagem educacional baseada em Temas Geradores, que englobam aspectos histórico-culturais nos quais os sujeitos da aprendizagem estão imersos. Dentre esses aspectos, destacam-se as contradições sociais, que traduzem as dissensões entre a realidade histórica, social e material e as percepções limitantes dos sujeitos sobre suas próprias condições existenciais (SILVA, 2004). Essa compreensão limitada e acríica da realidade pode ser definida como situação-limite, que para Freire (1987) é um conceito que diz respeito a uma consciência oprimida, impeditiva de um entendimento sistêmico da realidade e, conseqüentemente, da apreensão de soluções inéditas e viáveis para as contradições sociais que a permeiam.

Para Freire (1987, p. 50), o processo de seleção de Temas Geradores se realiza por meio da Investigação Temática, haja vista que “é o momento em que se realiza a investigação do que chamamos de universo temático [...]. Esta investigação implica, necessariamente, numa metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que seja igualmente dialógica”. Embora Freire (1987) tenha estruturado essa abordagem para um

---

<sup>1</sup> Fractal, termo oriundo da matemática, representa uma figura geométrica cuja estrutura se repete infinitamente, com a mesma configuração, em escalas cada vez menores, ou seja, as partes, mesmo que divididas por muitas vezes, sempre apresentam a mesma estrutura do todo (BRAGA; JOSÉ, 2021).

contexto não-formal de educação, Delizoicov (1982) propôs uma sistematização da IT para a realidade escolar, pautando-se em cinco etapas: i) *levantamento preliminar (LP)* de possíveis situações significativas em uma determinada comunidade, por meio de pesquisas em fontes secundárias e conversas informais; ii) *análise das situações e escolhas das codificações* com base nas limitações das falas dos sujeitos sobre as contradições sociais vividas por eles; iii) *diálogos descodificadores* com a comunidade para legitimar as situações-limites e sintetizar os Temas Geradores (TG); iv) *redução temática*, momento em que os Temas Geradores são cindidos em partes que indicam a necessidade de alguns conhecimentos e práticas específicos para compreendê-los em sua totalidade e superá-los; v) *desenvolvido na sala de aula*, implementação das estratégias didático-pedagógicas baseadas nos TG.

É importante ressaltar que algumas ferramentas pedagógicas têm sido incluídas nas etapas da IT, sobretudo para auxiliar no planejamento curricular e das atividades didáticas na Redução Temática, por exemplo: Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) recomendam a dinâmica dos 3MP como norteadora para o planejamento das aulas baseadas em Temas Geradores. Diante disso, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) explicitam que os 3MP consistem em: i) *Problematização Inicial (PI)* - etapa em que são apresentadas aos educandos situações reais vinculadas ao TG, estimulando-os a expor suas compreensões prévias e, na limitação delas, a necessidade de aquisição de novos conhecimentos; ii) *Organização do Conhecimento (OC)* - abordagem dos conteúdos necessários para compreensão das situações problematizadas no primeiro momento; iii) *Aplicação do Conhecimento (AC)* - retomada das problematizações iniciais, como momento de avaliação do processo de apropriação dos conhecimentos e generalização desses conhecimentos para a problematização de novas situações.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) chamam a atenção para a natureza de permanente construção dos conhecimentos realizada mediante a dialeticidade dos 3MP, pois ao fim de um processo se inicia outro, no sentido da necessidade de relacionar os conhecimentos apropriados a outras situações que vão exigir uma ampliação dos conhecimentos e assim sucessivamente. À vista disto, Braga e José (2021), ao analisarem o processo de generalização dos conhecimentos nos 3MP, concebem algumas aproximações teórico-metodológicas entre a TFC e os 3MP sob o modelo fractal, que é possível por conta de suas semelhanças teóricas, principalmente em relação à compreensão de como acontece o processo de apropriação do conhecimento. Para os autores, a TFC e os 3MPs, buscam fomentar a contextualização e a problematização permitindo aos sujeitos atingirem níveis mais elevados de aprendizagem, viabilizando uma flexibilidade na utilização dos conhecimentos apropriados ante às situações reais e na elaboração de novas representações.

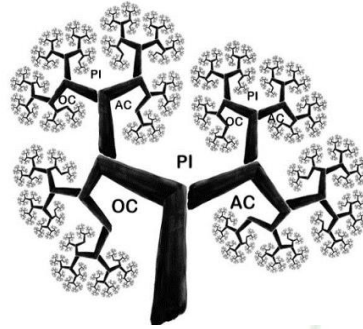
## **A TFC e a perspectiva fractal dos 3MPs no Ensino de Ciências**

As atividades que envolvem a *Aplicação do Conhecimento (AC)*, última etapa dos 3MP, buscam uma generalização dos conhecimentos, para que seja possível retomar às situações da *Problematização Inicial (PI)* e indicar novos problemas que exigem uma ampliação dos conhecimentos. Esse processo pode ser potencializado pela TFC, pois os casos e mini-casos contribuem para esse processo de generalização, fornecendo diferentes visões e aplicações (BRAGA; JOSÉ, 2021). Portanto, as relações teórico-metodológicas entre a TFC e os 3MP possuem uma natureza de complementaridade.

Braga e José (2021) apontam que os 3MP são como fragmentos de uma estrutura semelhante a um fractal e a TFC a razão de ser dessas partes. À vista disso, o modelo fractal é utilizado como a representação de um caso a ser estudado e cada uma das suas partes é um mini-caso. Isso,

devido à flexibilidade que essa dinâmica possibilita no desenvolvimento de uma proposta pedagógica, a qual pode contribuir para a superação da linearidade disciplinar por meio dos 3MP, bem como potencializar uma relação dialética nos processos formativos. Assim, é possível que surjam novas PIs, OCs e ACs em configurações semelhantes a um fractal, como representado na Figura 1.

**Figura 1:** Estrutura fractal dos 3MP



Fonte: Braga e José (2021, p. 93)

A Figura 1 representa a estrutura de um fractal, o qual se repete progressivamente em partes cada vez menores e com as mesmas configurações. Ao discutir o modelo fractal na perspectiva dos 3MP, busca-se explicitar que as estruturas que compõem a Figura 1 estão inter-relacionadas, permitindo uma visualização de como ocorre o processo de generalização tanto das situações na PI quanto das múltiplas possibilidades de fenômenos e/ou problemas cotidianos. Para Braga e José (2021), ao analisar os 3MP na perspectiva do fractal, é possível explorar múltiplas representações do conhecimento no entendimento de um caso (de maior abrangência e complexidade) ou mini-caso (unidades menores associadas a um determinado conceito/assunto).

Contudo, os autores destacam que essa perspectiva tem sido empregada principalmente em contextos de análise, desenvolvimento e avaliação dos recursos hipermediáticos utilizados nos processos de ensino e aprendizagem, salientando, também, que a TFC é pouco explorada em sua dimensão prática, sobretudo, na Educação Básica. Braga e José (2021) evidenciam algumas potencialidades dos 3MP para a implementação da TFC nas práticas educativas, dentre as quais se destaca a caracterização da etapa de AC enquanto propiciadora da flexibilidade cognitiva, pois constitui-se como um momento em que os sujeitos são desafiados a utilizarem os conhecimentos desenvolvidos em outras situações. Em relação aos outros momentos pedagógicos, Braga e José (2021, p. 92) salientam que “a TFC pode vir a subsidiar o momento OC e/ou a PI, porquanto os casos e mini-casos ora desempenham um papel de problematizadores do conhecimento, [...] ora desempenham o papel de um recurso didático”.

Nesse sentido, a caracterização dos momentos de PI e OC, no âmbito da TFC, é um aspecto que ainda necessita ser explorado, especialmente quando se considera essa articulação teórico-metodológica no processo de obtenção de Temas Geradores. A relação da TFC com o modelo fractal, tal como apresentado por Braga e José (2021), apresenta indícios promissores para a compreensão crítica dos desdobramentos das contradições sociais no momento da PI e para o estabelecimento de relações entre conhecimento e realidade na OC.

## Encaminhamentos metodológicos

Por meio de uma colaboração entre escola, comunidade e universidade, o Grupo o Grupo de Estudos sobre a Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC), vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), realizou um curso de formação de professores, denominado “*Um olhar sobre as realidades do Teotônio Vilela no espaço escolar*”, com os educadores do Colégio Estadual Professor Fábio Araripe Goulart (CEPFAG), localizado no município de Ilhéus-BA, no período de agosto a novembro de 2022. Essa formação, orientada pela ATF e pelos 3MP, foi desenvolvida em 5 encontros realizados na escola, contando com a participação de 5 (cinco) professores<sup>2</sup> que atuam no Ensino Médio, nas áreas de Matemática, História, Geografia e Física, que tiveram disponibilidade para participar. O curso foi organizado tendo como foco os professores da área de Educação em Ciências, mas os professores de outras áreas de conhecimento também mostraram interesse e integraram as atividades. Nesse sentido, o curso foi organizado em duas partes, sendo a primeira voltada à busca de TG e a segunda à organização e implementação de conhecimentos e práticas do Ensino de Ciências para compreendê-lo e superá-lo. Em síntese, a formação consistiu no:

- i) desenvolvimento das três primeiras etapas da IT, que correspondem ao: a) *Levantamento Preliminar*: foram realizadas discussões sobre a necessidade de trabalhar com a realidade dos alunos no contexto escolar, a partir disso os professores ficaram responsáveis por desenvolver uma atividade com os alunos e os integrantes do grupo GEATEC, para coletar informações sobre a localidade em sites, blogs jornalísticos e por meio de conversas informais com os moradores; b) *Codificação*: as informações obtidas foram agrupadas pelos professores, de acordo com suas semelhanças semânticas, em um cartaz; e c) *Descodificação*: o grupo de pesquisa construiu um portfólio, com base no cartaz, viabilizando a legitimação de dois Temas Geradores: “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*” e “*Uma educação de qualidade no Vilela é essencial para melhor a segurança, comércio, transporte, cultura e lazer*”. Sendo que o desenvolvimento dessas etapas da IT serão o foco do presente trabalho;
- ii) desenvolvimento da: c) *Redução Temática*: elaboração, com base nos Temas Geradores, da Rede Temática, do Ciclo Temático e das Unidades de Ensino; e d) *Desenvolvimento em sala de aula*: que consiste na implementação das atividades com base nos 3MP, a ser realizada posteriormente.

Todas as atividades do processo de formação foram vídeogravadas, para que as informações sobre as interações dos participantes fossem registradas e analisadas. Os professores foram identificados com um sistema alfanumérico P1, P2, P3, P4 e P5, a fim de proteger suas identidades. Os professores P4 e P5 participaram de forma eventual no processo formativo, mas contribuíram de forma significativa nas discussões. As informações da videogravação foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), que correspondeu às seguintes etapas: a) unidades de significados: foram constituídas a partir das falas dos professores, obtidas na etapa de LP, que apresentaram alguns elementos relacionados aos aspectos problemáticos da comunidade escolar e local; b) categorização: agruparam-se as unidades de significados, de acordo com semelhanças semânticas das falas, o que possibilitou a constituição de uma categoria *a priori*: *A estrutura em fractais dos 3MP na busca por Temas Geradores*; c) metatexto: elaboração dos textos originados a partir das interpretações e descrições baseadas nas unidades de significados e nas referidas categorias.

### **A estrutura em fractais dos 3MP na busca por Temas Geradores**

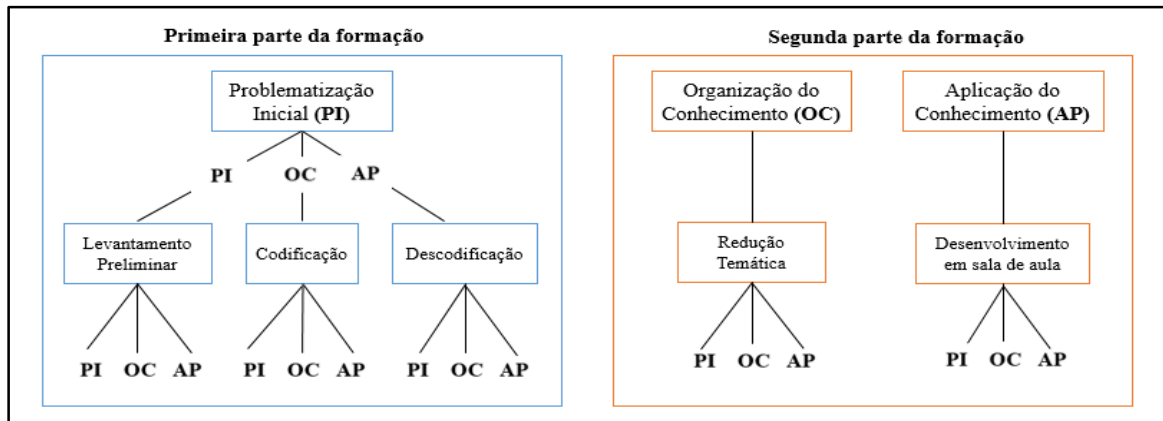
Em estudo sobre as aproximações entre as etapas da Investigação Temática e os 3MP, Araújo

---

<sup>2</sup> Dos 5 professores participantes, três participaram de forma assídua e os outros dois eventualmente.

(2015) concluiu que a PI se correlaciona com as três primeiras etapas da IT, quais sejam: *Levantamento Preliminar, Codificações e Diálogos Descodificadores*. O segundo momento, a OC, se aproxima da *Redução Temática*. A AC se correlaciona com a quinta etapa da IT, o *Trabalho em sala de aula*. A partir disso, é possível conceber o modelo fractal dos 3MP no processo formativo realizado em Ilhéus-BA, que foi organizado com base na dinâmica dialógico-problematizadora sintetizada na Figura 2.

**Figura 2:** Organização do processo formativo baseado no modelo fractal dos 3MP.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para fins de análise, os próximos itens têm como referência a primeira parte da formação, em que são apresentados os 3MP em seus fractais no Levantamento Preliminar, Codificação e Descodificação e a segunda etapa do processo formativo será analisada em trabalhos futuros.

**PI no Levantamento Preliminar:** Essa parte da formação consistiu no estabelecimento de diálogos com os professores da escola para a obtenção de informações sobre a comunidade e a compreensão da visão de mundo dos sujeitos sobre a realidade local. À vista disso, o primeiro encontro formativo foi estruturado nos 3MP. Na PI, de início, foram apresentadas algumas imagens e notícias que retratam aspectos sociais da comunidade na qual a escola está inserida, a fim de provocar os professores a exporem suas percepções sobre as situações retratadas. Nessa ocasião, P1 afirmou o seguinte:

Acaba que naturaliza, né? A gente meio que naturaliza quase tudo... miséria, pobreza... a gente vai naturalizando [...] e, às vezes, a gente não consegue dar questão dessas condicionantes, do próprio Estado, mobilizar a gente consegue [...]. Tem que ter algo metodológico assim diferente, no contra turno, isso que eu acho que falta, como é que a gente pode fazer isso sem recurso? (P1).

Para o professor P1 há uma naturalização dos problemas que foram apresentados e mesmo tendo consciência disso ele não consegue trabalhar esses aspectos no contexto escolar. De acordo com Freire (1987), esse tipo de naturalização de situações sociais problemáticas, que revelam uma visão de mundo fatalista, é a antítese da humanização, pois trata-se de um estado de alheamento com o meio, em que os sujeitos se fazem presentes fisicamente, mas com a consciência ausente. A problematização se evidencia como promotora do desenvolvimento da capacidade crítico-reflexiva, o que mobiliza os sujeitos ao comprometimento ético-crítico com a transformação das situações de exploração, injustiça e desigualdade presentes na realidade em que estão inseridos (SILVA, 2004).

Ao utilizar a problematização como o principal recurso didático-pedagógico no processo formativo, foram realizados alguns questionamentos, por exemplo: “Qual a importância de

trazer aspectos da realidade dos estudantes para sala de aula?"; "Quais estratégias podem contribuir para o uso social do conhecimento escolar no cotidiano dos alunos?"; "Como obter informações sobre os pontos positivos e negativos do bairro com os alunos?". Em resposta, P3 explicou que:

[...] acho que é muito importante a gente vir para a realidade, por exemplo, nossos livros didáticos [...] sempre foram voltados para o sudeste do Brasil, então nós não temos a nossa realidade, 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, mas, por outro lado, tem a questão da linguagem, não é uma linguagem só, mas é uma forma de aprendizado, a gente precisa ser coloquial várias vezes para chegar até o aluno, mas a gente não pode ser sempre. (P3).

Tanto o relato de P1 quanto de P3 apresentam indicativos da necessidade de abordar aspectos significativos da realidade dos educandos no processo de ensino e aprendizagem, ao passo que os educadores se encontram em situações-limites, no sentido de não conseguirem vislumbrar uma alternativa pedagógica viável. De acordo com Silva et al. (2016), os conteúdos que são abordados como doação ou transmissão para o aluno, através de situações que os alunos já conhecem, são considerados com objetos ilustrativos, o que indica que os professores estão envolvidos pelo obstáculo gnosiológico caracterizado pela "pretensão de verdade científica", tornando-se mais evidente na fala de P3. Freire (1987) afirma que o conteúdo programático da educação não pode ser compreendido como uma doação ou imposição, no entanto deve ser estruturado em conjunto com os educandos.

**OC no Levantamento Preliminar:** nesse momento foi solicitado que os professores relatassem suas tentativas de trabalhar com os aspectos da realidade dos alunos.

O dia a dia, da festa, [...] geralmente tem as drogas, o álcool, tem aluno que já chega [...] tomado do rock do sábado para domingo, é perceptível e a gente vai dialogando com eles, tem coisa que é cedo para idade, que se curte, tem coisas que são recreativas [...], tem coisas que você tem que saber lidar [...]. Inclusive a gente vê muitos ex-alunos que são presos, que são assassinados por essa questão que vocês veem nos blogs aí [...]. Tem uma intolerância religiosa [...], tem casa que não tem banheiro, estrutura de casa né, as condições de moradia, chove e alaga. (P1).

Eu fiz uma atividade esses dias sobre energia, pedi para pegar uma conta de luz para ver a questão do consumo e ver a conta e os gastos, aí trouxeram na avaliação que não podiam trazer a conta, porque era taxa mínima e outros por conta que era "gato". (P3).

O professor P1 conversa com os alunos sobre o dia a dia, no entanto as situações apresentadas não são problematizadas na aula. Já P3, tentou fazer uma atividade e não conseguiu desenvolver, pois alguns alunos não tinham a conta de luz porque usam "gato". Mesmo diante de uma situação problemática, P3 não explorou pedagogicamente a questão. Segundo Silva et al. (2016), muitas vezes as limitações pedagógicas, como apresentadas por P1 e P3, estão relacionadas à compreensão do professor de que a construção do conhecimento é um processo linear, não podendo ser modificado para atender às demandas socioculturais que perpassam o conhecimento dos alunos.

**A AC no Levantamento Preliminar:** Nesta etapa ao serem entendidas quais eram as necessidades dos professores ante às situações-limites, foram sistematizadas algumas estratégias para aprofundar os conhecimentos sobre a realidade local. O desafio foi desenvolver um meio para compreender a realidade da comunidade do ponto de vista dos educandos. Para



isso, os professores planejaram, de forma colaborativa com os integrantes do Grupo GEATEC, atividades para a obtenção das informações por meio de notícias sobre o bairro, extraídas dos blogs e sites, de entrevistas com os moradores e de uma atividade realizada pelos professores com os alunos. A partir dessas informações realizou-se o processo de codificação-descodificação, que abrangeu dois encontros, ambos organizados com base nos 3MP.

**PI na Codificação:** No encontro para a realização da etapa da Codificação foram retomadas as discussões sobre as informações obtidas no Levantamento Preliminar. Com isso, os professores puderam relatar como foi o momento de diálogo com os alunos, em que se destacaram algumas percepções sobre visão de mundo dos educandos enquanto moradores da comunidade local:

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

Tem aí, mas não me atinge, quando me atingir, se me atingir, eu começo a ter um outro olhar! Quando ele vê, ele vira estatística e não passa de números [...]. Sempre tem um problema, veja na reunião, é bem difícil mobilizar as pessoas, fazer um impacto. O pessoal não vai, diz que não tem tempo. (P1).

De acordo com o relato de P1 e P2, há um reconhecimento sobre a existência das contradições sociais, por parte dos alunos, mas, ao mesmo tempo, uma conformação com essa condição. Segundo Freire (1987) a reflexão sobre a realidade, sem a dimensão da ação, resulta numa forma inautêntica de pensar, pois em nada contribui para a transformação do mundo. A constituição de uma proposta de superação das limitações praxiológicas, tanto dos educandos quanto dos educadores, encontra uma alternativa viável no ponto de convergência entre os 3MP e a TFC, na concordância sobre a necessidade de “romper com abordagens fragmentadas e descontextualizadas do conhecimento e considerá-lo como algo complexo, não linear, interdisciplinar [...], a utilização/reconstrução do conhecimento prévio e a apropriação de novos conhecimentos aplicados ao problema ” (BRAGA; JOSÉ, 2021).

**OC na Codificação:** Nessa etapa acordou-se com os professores a realização de uma atividade, que consistiu em agrupar as informações obtidas em unidades semelhantes aos casos da TFC. Com isso, foi elaborado um cartaz, em que cada informação, ou seja, as notícias dos sites, falas dos alunos e moradores, representava um mini-caso, que em relação com os outros mini-casos formaram um grupo/caso, quais sejam: moradia; educação; cultura e lazer; comércio; transporte público e infraestrutura; segurança; e meio ambiente.

**AC na Codificação:** Nesse momento seguiu-se a ideia de travessia temática, como apresentada por Braga e José (2021), buscando uma inter-relação entre os grupos/casos de informação para o estabelecimento de um título geral para o cartaz. No exercício da análise dialética, chegou-se ao título “*Um olhar sobre as realidades do Teotônio Vilela*”. Construído o cartaz, que serviu de base para a elaboração de um portfólio sobre a comunidade, iniciou-se a etapa de Descodificação, que se constituiu como um momento de realização das sínteses de todos os encontros formativos anteriores.

**PI da Descodificação:** Realizou-se uma discussão sobre quais falas e situações, apresentadas no portfólio, eram significativas na perspectiva dos professores. Nesse contexto, diante da totalidade das informações sobre o bairro, P4 explicitou que:

Eu penso que o bairro, ele se parece com os seus moradores. Se os moradores têm aquela mentalidade de quebrar tudo, de bagunçar... até a própria casa deles lá, o bairro vai ser

parecido com a casa deles. O bairro é referência do que os moradores são. (P4).

A fala de P4 se contrapõe às falas de alguns moradores que atribuíam a precariedade da estrutura do bairro ao poder público. A exemplo do morador M3 que afirmou:

Às vezes tá bom e às vezes está ruim, é os governantes porque depende deles né, não depende do povo daqui, depende dos governantes, às vezes não paga né, bota um médico hoje e com duas semanas sai, não recebe. (M3).

Em ambas as falas são percebidas visões limitantes sobre a realidade, de um lado os moradores que transferem toda a responsabilidade sobre as situações denunciadas e do outro o professor que vê os problemas do bairro no âmbito da individualidade.

**OC da Descodificação:** foram apresentados aos professores as noções de situação-limite e fala significativa, tendo como parâmetro as definições indicadas por Silva (2004), para que fosse possível desenvolver uma análise mais crítica sobre as informações contidas no portfólio. A partir disso, os professores sentiram a necessidade de reorganizar os grupos/casos em dois grandes grupos e renomeá-los.

**AC da Descodificação:** os professores utilizaram uma organização semelhante à proposta na TFC, que se constitui como outro ponto que converge com a proposta freireana de “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, 2005). Desse modo, os professores partiram de situações locais na direção da compreensão dos problemas mais globais, em que foram agrupados os mini-casos para formar os grupos/casos e depois agrupá-los em duas categorias ainda mais abrangentes.

Essa dinâmica se realizou da seguinte maneira: os casos sobre moradia, meio ambiente, saúde e infraestrutura compuseram um grupo intitulado “*Um olhar sobre o Vilela: crescimento sem planejamento*”; já os casos em relação à 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*”. Para obter esses temas foram problematizadas as situações-limite identificadas, tais como: transferência para o poder público da responsabilidade resolução dos problemas, acomodação, medo de apontar os problemas, falta de criticidade, passividade e ingenuidade com relação aos problemas. Esses temas foram caracterizados como Temas Geradores, pois sintetizam todas as situações problemáticas legitimadas pelos sujeitos da comunidade escolar (professores e alunos) e os sujeitos da comunidade local (moradores do bairro).

## Algumas considerações

Por meio deste estudo foi possível identificar algumas contribuições da articulação entre a TFC e os 3MP como estruturantes da formação de professores de ciências da escola CEPFAG, por exemplo: percebeu-se que a dialética dos 3MP contribuiu para a sistematização da Investigação Temática em uma estrutura em fractal, permitindo uma organização com maior dialogicidade entre suas etapas e mais diretividade em relação aos objetivos e práticas em cada um dos encontros formativos com os professores; alguns aspectos da TFC, tais como os casos, mini-casos e a travessia temática, viabilizaram um processo de codificação-descodificação colaborativo e conscientizador, principalmente por explicitar o entendimento de que é necessário compreender as situações locais para ampliar os conhecimentos aos problemas mais globais.

Foi possível constatar o surgimento de novas PIs, OCs e ACs dentro da PI inicial, algo que não tinha sido explorado por Braga e José (2021). Ademais, partindo do indicativo de Braga e José (2021) em relação à etapa de AC enquanto propiciadora da flexibilidade cognitiva, verificou-se que as etapas de PI e OC também apresentam esse potencial, pois em cada um desses momentos pedagógicos os sujeitos da aprendizagem são desafiados a transcenderem questionamentos, saberes, atitudes e valores, levando-os a refletir sobre as relações das situações problematizadas na formação com questões emergidas de outros contextos sócio históricos. Isso é um aspecto de fundamental importância no contexto da 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).

Em síntese, o que se observou, ao utilizar esta articulação no processo formativo com os professores da escola CEPFAG, foi que o modelo fractal dos 3MP com as contribuições da TFC potencializa as possibilidades dessa ferramenta e viabiliza sua implementação na práxis escolar, inclusive na Educação Básica, pois ambas as perspectivas teórico-metodológicas convergem para a contextualização e ampliação dos conhecimentos, a interdisciplinaridade, a não linearidade, a problematização, a dialogicidade e o trabalho educativo por meio de uma abordagem temática. Isso é de suma importância, em especial no contexto da Educação em Ciências, pois Barbosa et al., (2019), ao trabalhar com a dinâmica dos 3MP, identificou a necessidade de discutir um maior número de atividades para que haja conscientização dos alunos sobre questões problemáticas da sua realidade. Dessa forma, as novas PIs, ACs, OCs e os casos e mini-casos podem auxiliar os professores nas propostas didático-problematizadoras que auxiliem no processo de conscientização das demandas locais, que podem ser ampliadas para regionais e globais.

Contudo, foi possível identificar alguns desafios no desenvolvimento das atividades seguindo a dinâmica dos 3MP, na dimensão dos fractais, como estabelecer relações entre mini-casos para formar os grupos-casos. Por exemplo, na OC da Codificação em que os professores tiveram que agrupar as informações obtidas em grupos temáticos. Outros desafios também foram enfrentados no contexto da escola, como a falta de tempo dos professores em participar do processo devido a jornada excessiva de trabalho, dificuldade em encontrar um horário comum, impossibilitando a ampliação do número de participantes e alguns dos professores que aderiram a proposta apresentaram resistências em desenvolver atividades fora do horário dos encontros presenciais.

## **Agradecimentos e apoios**

À CAPES, CNPq e FAPESB.

## **Referências**

ARAÚJO, L. B. **Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde). Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2015.

BARBOSA, L.S; LIMA, J.A, SANTOS; S.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, n.1, p.39-60, 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, p. 84-107, 2021.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- DELIZOICOV, D. **Concepção Problematicadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.
- 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.
- 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**. 12 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- 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.
- 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.
- MILLI, J. C. L.; ALMEIDA, E. S.; GEHLEN, S. T. A Rede Temática e o Ciclo Temático na Busca pela Cultura de Participação na Educação CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 71-100, 2018. Acesso em: 15 set. 2022.
- PACHECO, L. C.; MAGOGA, T. F.; MUENCHEN, C. O processo de construção do material didático? (Há Física na cidade?). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, p. 83-108, 2022.
- SANTOS, J. S.; LIMA, J. A.; BARBOSA, L. S.; GEHLEN, S. T. A Dimensão Axiológica na Elaboração de uma Rede Temática na Educação Infantil: Contribuições para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 649-682, 2019.
- SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, 2004.
- SILVA, R. M., SOLINO, A. P., SOUSA, P. S., FONSECA, K. N., NOVAIS, E.S. P., e GEHLEN, S. T. Situações-Limite na Formação de Professores de Ciências na Perspectiva Freireana: da percepção da realidade à dimensão pedagógica. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 21(3), p. 127–151, 2016.
- VIDMAR, M. P. E.; 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.