

**INTERFACES ENTRE EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CRÍTICA, NO ESPECTRO DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS:
ANÁLISE DE INVESTIMENTO EM UMA USINA FOTOVOLTAICA
RESIDENCIAL**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-206>

Data de submissão: 18/03/2025

Data de publicação: 18/04/2025

Antônio Eduardo Monteiro da Silva

Mestre em Educação (Cuba) e em Finanças (Fucape – ES)

Doutorando em Educação Matemática (Educimat – Ifes).

Instituto Federal do Espírito Santo (Colatina – ES)

E-mail: cna.edu@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3005-7179>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6759702346396366>

Rodolfo Chaves

Doutor e Mestre em Educação Matemática (Unesp – Rio Claro).

Instituto Federal do Espírito Santo (Vitória – ES)

E-mail: rodolfochaves20@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6882-8483>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3213154166347387>

Allana Matos de Andrade

Mestre em Administração de Empresas (Fucape – ES).

Doutoranda em Educação Matemática (Educimat – Ifes).

Instituto Federal do Espírito Santo (Colatina – ES)

E-mail: allana.matos@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8386-7838>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2303047555012353>

RESUMO

O presente artigo é fruto de um projeto de pesquisa que objetiva analisar contribuições de uma proposta de ensino de Educação Financeira Escolar, fundamentada na Educação Matemática Crítica, no espectro do Modelo dos Campos Semânticos, em processos de ensino e de aprendizagem na formação de educadores matemáticos. O alicerce epistemológico adotado busca entender o que os participantes pensam quando produzem significados em direções que não as esperadas pelo professor. Por esse prisma, optamos por efetuar leituras de processos de produção de significados, como aspecto central à aprendizagem. A prática proposta objetiva fomentar uma discussão acerca desse referencial, na expectativa de alavancar estudos que o utilizem bem como promover reflexões a respeito da prática docente, tendo em vista processos de produção de significados que usualmente são desencadeados em salas de aula. A pesquisa é de natureza qualitativa descritiva, se aproximando de um estudo de caso. O propósito dessa prática, voltada à possibilidade de implantação de um sistema fotovoltaico residencial, como tema gerador, foi de subsidiar os participantes na análise de viabilidade de implantação desse sistema. Contas de energia elétrica de uma residência foram analisadas para verificação da viabilidade de se implantar ou não uma usina fotovoltaica residencial, conectada à rede elétrica, visando a redução de faturas de contas de energia elétrica, por meio do sistema de

compensação. Por uma questão de espaço, para esse artigo, trouxemos um caso analisado. Para alcançar o objetivo, utilizamos os princípios norteadores de Práticas Educativas Investigativas como estratégia de investigação, observado conhecimentos produzidos a partir da análise gráfica envolvendo consumo, custo e tempo.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Educação Financeira Escolar. Conta de Energia. Sistema de Compensação. Modelo dos Campos Semânticos.

1 INTRODUÇÃO¹

Este artigo é fruto de projetos de pesquisa de doutorado, desenvolvidos a partir do Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem), de natureza qualitativa (BODGAN; BIKLEN, 2013), de método descritivo, sendo o procedimento metodológico adotado a *análise de produção de significados* (LINS, 2012; 1999; LINS; GIMÉNEZ, 1997; SILVA, 1997; 2022; 2003), pautada em ideias e noções relativas ao Modelo dos Campos Semânticos (MCS), e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), presentes na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

A aplicação envolveu 6 (seis) voluntários, licenciandos em matemática, participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), *campus* Vitória, membros do Gepemem, a partir de uma ação formativa, na perspectiva de Práticas Educativas Investigativas (PEI), como referidas em Chaves (2004), desenvolvidas no Laboratório de Práticas de Ensino Integradas do curso de Licenciatura em Matemática (LPEI).

Embora, no *modus operandi* das sociedades atuais, as matemáticas possam se fazer presentes em nosso cotidiano, os processos de ensino e de aprendizagem, na maioria das escolas da educação básica, têm ocorrido a partir de métodos mnemônicos, na aplicação de algoritmos apresentados como elementos centrais e não como consequência (LINS; GIMÉNEZ, 1997; CHAVES, 2004), como produto (e não como processo) e pela formalização e fixação de coisas prontas e acabadas (CHAVES, 2004). Dessa maneira, os processos de ensino e de aprendizagem minimizam (e negligenciam) quaisquer *produções de significados* que não sejam as *legitimadas* pelas comunidades escolares e acadêmicas, treino de habilidades, mecanização de processos e pouca vinculação e aplicabilidade ao cotidiano dos estudantes e, como consequência, muitos desses estudantes não percebem que há utilidades, bem como possibilidades de aplicabilidade do que supostamente “aprendem” ou “deveriam aprender” nas aulas de Matemática.

No entanto, estudos no campo da Educação Matemática desenvolvidos nas últimas décadas (CHAVES, 2004; SKOVSMOSE, 2000; 2001) apontam a importância de se romper com o paradigma do exercício, que focam exclusivamente a transmissão de saberes prontos e acabados, tendo fórmulas e algoritmos como produto, sem priorizar o estímulo ao raciocínio, à criticidade, ao trabalho colaborativo, ao diálogo e à aplicabilidade dele, portanto, sem focar no processo.

¹ Ressaltamos que além das palavras estrangeiras, grafaremos em itálico ideias e termos relativos ao MCS. Também estabeleceremos uma diferenciação em relação às matemáticas: quando grafarmos Matemática nos referiremos à positivista, que seus seguidores defendem como única, hegemônica e universal; porém, grafaremos matemática, quando nos referirmos as diversas matemáticas, produtos culturais e que atendem a diversas especificidades no nosso dia a dia: matemática escolar, matemática da rua, matemática do professor de matemática etc.

No modelo tradicional, o professor assume uma postura de transmissor de saberes e não de orientador de processos, privilegiando resultados e não ideias ou reflexões, reduzindo as ações a aplicações de fórmulas, com pouca ou nenhuma participação dos discentes. Chaves (2004) e Skovsmose (2000) apontam que metodologias tradicionais são baseadas na resolução de tarefas repetitivas de livros didáticos como parte central da aula, onde tais tarefas são corrigidas sem discussão e análise das maneiras de operar dos estudantes, não considerando suas respectivas lógicas das operações, nem o contexto.

Chaves (2004) também aponta elementos de reflexão às relações mantenedoras do que classifica como Ensino Tradicional de Matemática (ETM) e suas consequências; nesse sentido, torna-se essencial explorar maneiras de relacionar a matemática de sala de aula com o cotidiano dos estudantes, o que Lins (1999) denomina de matemática de rua. Dessa forma, é viável e *legítimo* elaborar abordagens que fomentem o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo, que possibilitem possíveis interações locais que possam impactar na qualidade de vida do seu entorno (CHAVES, 2004).

2 PROBLEMATIZAÇÃO

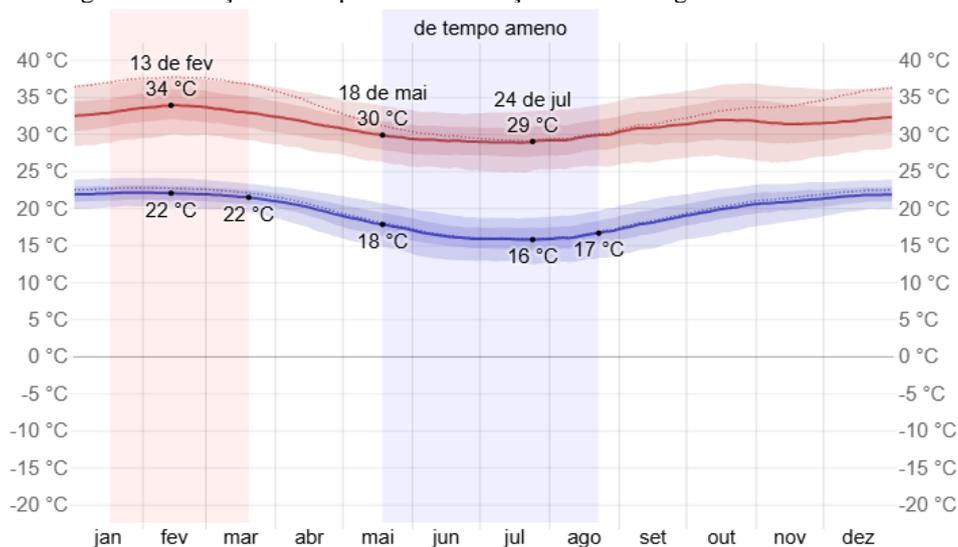
O crescimento populacional em expansão e as demandas de industrialização de uma sociedade mergulhada nos moldes capitalistas estão intimamente ligados ao consumo diversificado de energias e de novas formas de obtê-las. Por exemplo, a crise do petróleo na década de 1970 e as consequências nos dias de hoje, as alterações climáticas e o assoreamento de rios estimularam a busca por energias renováveis no mundo, que passam a ser pauta da Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU), constituindo-se como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – ODS 7: Energia Limpa e Sustentável. Desse modo, possíveis esforços globais buscam articular iniciativas para promover a implementação da Agenda 2030 e para que as instituições empreendam estratégias engajando educadores, pesquisadores, estudantes, gestores públicos e sociedade civil, de modo a oferecer uma oportunidade de compreensão dos 17 ODS e suas 169 metas. Nesse sentido, possíveis mudanças que possam mitigar e reduzir os impactos globais advindos do consumo exacerbado, que leva à produção em larga escala de lixos de diversas espécies, que impactam o ambiente e, conseqüentemente, comprometem a vida do (e no) planeta, podem ser implementadas (CABRAL; GEHRE, 2020).

No Brasil, nossa matriz energética difere consideravelmente da global. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), cerca de 47,4% de nossa matriz energética é composta por fontes renováveis – mas não inesgotáveis –, com destaque à energia hidrelétrica; no

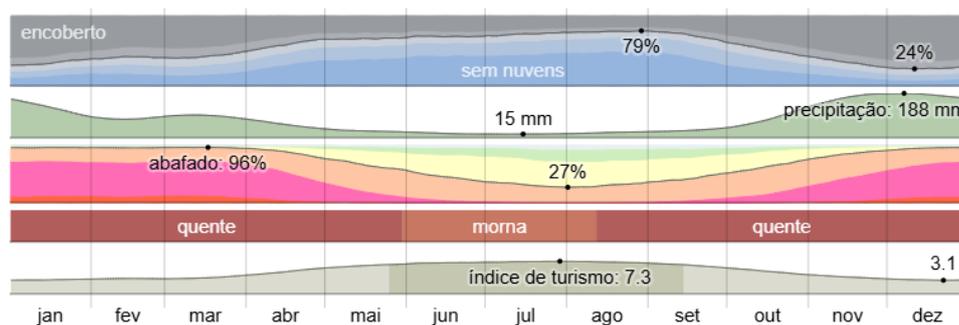
entanto, em períodos prolongados de escassez de chuva, há um risco substancial de racionamento de eletricidade devido à redução das reservas de água em represas, além dos impactos socioambientais provocados pela construção dessas hidrelétricas. Uma solução inicial para esses momentos foi a ativação de usinas termoelétricas que queimam combustíveis fósseis, como carvão, gás natural e petróleo, que além de poluentes são onerosas. Para amenizar a situação e reduzir o consumo, governos adotam o sistema de bandeiras tarifárias de energia, que torna a energia mais cara quando os reservatórios estão em níveis críticos, exigindo o acionamento dessas termoelétricas.

Nesse sentido, a instalação de usinas fotovoltaicas residenciais, com o sistema de compensação, pode, em algumas situações específicas, contribuir com uma redução substancial do impacto da conta de energia elétrica no orçamento familiar, o que pode vir a impactar favoravelmente na qualidade de vida das pessoas, principalmente em se tratando, das análises que realizamos, de um projeto residencial de energia fotovoltaica, instalado em Colatina – ES, que apresenta temperaturas médias máximas acima dos 30 °C em grande parte do ano². Durante o ano, o clima é quente e em geral a temperatura varia de 16 °C a 34 °C. O mês mais quente é fevereiro, algumas vezes superando 38°C e mínima de 22 °C, em média. Somente no inverno, em poucas horas do dia e em pouquíssimos dias a temperatura orbita na casa dos 25 °C, sendo o mês mais frio do ano em julho, com a mínima de 16 °C e máxima de 29 °C, em média (Figura 1).

Figura 1: Variação de temperatura e condições meteorológicas de Colatina - ES



² <<https://pt.weatherspark.com/y/30869/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Colatina-Esp%C3%ADrito-Santo-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em 24 fev. 2025.



Fonte: <<https://pt.weatherspark.com/y/30869/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Colatina-Esp%C3%ADrito-Santo-Brasil-durante-o-ano>> Acesso em 24 fev. 2025

Com a instalação de um sistema fotovoltaico residencial, o consumidor paga apenas uma tarifa mínima mensal de acordo com o tipo de conexão residencial. A principal motivação deste estudo foi analisar se a instalação de sistemas de energia solar fotovoltaica, no caso em curso, em uma residência seria viável e se poderia contribuir com mudanças de qualidade de vida das famílias sem aumento do endividamento e com a preservação do meio ambiente.

As PEI e seus princípios, bem como a proposta de EMC surgiram como possíveis alternativas e um modo diferenciado de trabalhar, partindo de inquietações reais dos estudantes visando uma prática participativa, reflexiva, crítica, pautada na investigação e na dialogicidade e de possível engajamento socioambiental, que incentivou a aprendizagem, o envolvimento dos estudantes com o tema gerador, o desenvolvimento do raciocínio, o trabalho colaborativo, frente a problemas socioambientais. As matemáticas contidas no processo passaram então a servir como possíveis ferramentas de leitura do mundo (CHAVES, 2004) e, com isso, deixando de ser oca e bancária (FREIRE, 2002), focada tão somente no paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000).

Diante da problemática exposta, no presente trabalho buscamos responder à seguinte questão de investigação: *como o desenvolvimento de Práticas Educativas investigativas, na perspectiva do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) e da Educação Matemática Crítica (EMC), pode contribuir com processos de ensino e de aprendizagem de uma Educação Financeira Escolar, de forma a promover uma educação crítica e reflexiva?*

Assim, o objetivo geral deste estudo consiste em analisar possíveis contribuições de uma proposta de Práticas Educativas Investigativas (CHAVES, 2004) de Educação Financeira Escolar (SILVA; POWELL, 2013), a partir da perspectiva do MCS e da EMC, em processos de ensino e de aprendizagem, no ensino médio.

3 REFERENCIAL TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICO

Para alcançar as ações propostas, a respeito do objeto de estudo de nossa pesquisa, este projeto foi fundamentado em concepções teórico-epistemológicas que tratam da Educação Financeira Escolar (SILVA; POWELL, 2013), a partir das PEI (CHAVES, 2004), em uma perspectiva do MCS (LINS, 1999; 2012; 2020; LINS; GIMÉNEZ, 1997; SILVA, 1997; 2003; 2012; 2022) e da EMC (SKOVSMOSE, 2000; 2001; 2013), como possíveis alternativas, aplicadas aos processos de ensino e de aprendizagem.

3.1 PRÁTICAS EDUCATIVAS INVESTIGATIVAS (PEI)

Para romper com essa descontextualização do ensino da matemática, Chaves (2004), propõe que se priorize o trabalho com *leituras* e análises de informações que possam interessar aos estudantes – na medida do possível, informações trazidas por eles –, para que, de forma colaborativa, se busque possíveis soluções aos problemas propostos.

As práticas defendidas em Chaves (2004) possuem caráter investigativo, permitindo que o estudante assuma um papel de destaque ao confrontar seus próprios valores e *significados produzidos* ao responder às questões propostas durante a investigação, que é conduzida de forma colaborativa e em grupos de trabalho. Essa abordagem de investigação visa romper com valores do ETM e propõe o que denomina de Práticas Educativas Investigativas (PEI) e aponta um conjunto de princípios norteadores, pautados em noções basilares do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), desenvolvido pelo educador matemático Romulo Campos Lins (1955-2017), e da Educação Matemática Crítica (EMC), na ótica apresentada em Skovsmose (2000; 2001).

Chaves (2004), a partir das PEI, propõe uma perspectiva mais que interdisciplinar para quebrar a educação algorítmica, que denominou de oca e bancária, tal como Freire (2002). Desse modo, apresenta um rol de princípios, que denomina de norteadores, a saber:

(1) da liberdade de expressão — com vistas a propiciar o diálogo, a troca de ideias e o *compartilhamento de espaços comunicativos* como meio à *produção de significados* e de *conhecimento*;

(2) da ordem natural —priorizando abordagens investigativas e dialógicas, desenvolvidas em grupos de trabalho – promovendo o *co-labor* – com vistas à identificação e resolução de problemas, de maneira que as ideias e ferramentas matemáticas surjam a partir da necessidade de responder a situação de investigação;

(3) colaborativo — enfatiza e valoriza o trabalho em grupos, de forma que o professor atue como um orientador do processo e não como um elemento centralizador de “saberes prontos” que imputa maneiras de agir;

(4) da integração — para que se possa integrar a resolução de problemas propostos, a partir de temas geradores às unidades curriculares relacionadas (ou não) às matemáticas, que passam a ser meios e não fins. O foco deixa de ser a Matemática e passa a ser a solução dos problemas investigados.

(5) da interação — outrora princípio da intervenção, voltado à implementação de práticas de caráter investigativo, dirigidas à solução de problemas socioambientais, socioculturais ou socioeconômicos locais, valorizando o trabalho em grupo e as maneiras de operar de cada grupo;

(6) do dispositivo tático — valorizando o debate para minimizar a possibilidade de instauração de: (i) *processos de impermeabilização* — “[...] processo que leva os alunos a não compartilharem novos interlocutores em situação de interação face a face, diferente daqueles para o qual eles estavam voltados; de não se propor a produzir significados numa outra direção” (SILVA, 2012, p. 79); (ii) de *limites epistemológicos* — “[...] impossibilidade do aluno em produzir significado para uma afirmação” (SILVA, 1997, p. 17-18); (iii) *obstáculos epistemológicos* — “[...] processo no qual um aluno operando dentro de um campo semântico, poderia potencialmente produzir significado para uma afirmação, mas não produz” (SILVA, 1997, p. 18). A partir do dispositivo tático, o professor procura identificar as *maneiras de operar* dos estudantes e suas respectivas *lógicas das operações*, com vistas à análise da *produção de significados e conhecimento*;

(7) da liberdade enquanto fim — com vistas a privilegiar a espontaneidade e a criatividade de estudantes, com vistas a minimizar o processo de leitura pela falta³, que acaba servindo de trampolim à competição e à meritocracia.

A partir dos princípios supracitados, o professor é desafiado não apenas a desenvolver novas metodologias e procedimentos que possam vir a contribuir para estimular os estudantes, mas principalmente para aprender a ouvir, observar e procurar entender as *maneiras de operar* deles, procurando subverter a ordem dos sistemas escolares tradicionais e propiciando um novo sistema onde “[...] a educação matemática de nossos alunos deve corresponder a uma ‘educação PELA Matemática’

³ “Nas teorias piagetianas esta *falta de capacidade* é interpretada em termos de estágios de desenvolvimento: *a criança ainda não atingiu o estágio que lhe permitiria aprender isto ou aquilo*. Em ambos os casos a pessoa é lida pela *falta*: ‘eu, que já me desenvolvi (já aprendi), e que sei que você é igual a mim, posso ver o que falta em seu desenvolvimento (conhecimento), ver o que você *ainda não é*’. Quero aqui lembrar ao leitor como mencionado anteriormente que as teorias piagetianas e o ensino tradicional têm este pressuposto em comum, e também que é apenas em outros pressupostos – centro na criança ou centro na Matemática oficial – que vamos poder entender de que forma se diferenciam estas duas vertentes dentro da Educação Matemática” (LINS, 1999, p. 78, destaques do original).

e não uma educação PARA A Matemática” (LINS, 2020, p. 14, destaques do original), de maneira que seja possível:

- 1 explicitar, na escola, os modos de produção de significados da rua;
- 2 produzir legitimidade, dentro da escola, para os modos de produção de significado da rua (ato político, ato pedagógico);
- 3 propor novos modos de produção de significados, que se juntam aos da rua, ao invés de substituí-los (LINS, 1999, p. 92).

Por esse viés, as PEI se constituem como alternativa pedagógicas no desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem, quebrando a inércia do que Skovsmose (2000) classificou como paradigma do exercício.

Skovsmose (2013), na mesma direção que Chaves (2004), propõe um ensino de matemática de forma crítica, em que os estudantes possam debater em sociedade questões econômicas, políticas e socioambientais, produzindo possibilidades de mudanças no meio em que vivem, sem a preocupação exacerbada de formalização no desenvolvimento da matemática PARA A Matemática.

Nesse sentido, por entender que a proposta de desenvolvimento de PEI podem vir a valorizar e a suscitar debates e interações a respeito de aspectos socioambientais, Chaves (2004) sugere temas que sejam de interesse do grupo (como a questão climática e fontes alternativas de produção de energia), cujo trabalho é colaborativo, com aproximações à teoria histórico-cultural elaborada por Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934), lastro epistemológico do MCS.

3.2 EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR

De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), consumidores em todo o mundo carecem de *produzir conhecimento* crítico e reflexivo a respeito de ofertas de produtos e noções financeiras. Essa carência pode afetar não apenas sua estabilidade financeira, mas também a saúde econômica do país como um todo.

Um estudo da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) mostrou que, em 2018, 59,6% das famílias brasileiras possuíam contas atrasadas. Os juros abusivos dos cartões de crédito, configuram-se como a maior fonte de dívidas, representando 76,4% delas. Vale ressaltar que, em janeiro de 2024, de acordo com a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), 28,3% das famílias brasileiras tinham dívidas em atraso e a inadimplência segue em alta entre os brasileiros, com 29,4% das famílias reportando dívidas em atraso – o maior patamar desde outubro de 2023. O número de consumidores que afirma não ter condições de quitar suas dívidas aumentou para 12,9% (em outubro, esse percentual era de 12,6% e, em novembro de 2024, 12,5%).

A “facilidade” de crédito e a falta de planejamento financeiro, impactam os orçamentos – pessoal e familiar. Somos bombardeados constantemente por incentivos midiáticos ao consumo, existindo na sociedade muitas influências sutis de consumo que são aceitas como normais.

Segundo Bauman (2008), os consumidores se tornam mercadorias em meio a um mar de opções e ainda destaca uma característica importante dessa sociedade de consumo, que ele chama de “a transformação dos consumidores em mercadorias”, ou seja, “sua dissolução no mar de mercadorias”.

Bauman (2008) enfatiza que, para manter esse sistema de consumo, é necessário perpetuar a insatisfação dos consumidores, constantemente introduzindo novos produtos no mercado. Isso leva a um ciclo de trocas para seguir tendências da moda, pautados no princípio mercadológico da obsolescência programada, baseados no que Bauman (2008) denomina de “economia do engano”, que explora as emoções dos consumidores em detrimento à razão. Essa cultura de compra leva ao acúmulo de resíduos (lixo), impactando negativamente o meio ambiente. O consumismo, fruto do consumo exacerbado, também pode trazer problemas psicológicos e físicos aos indivíduos, uma vez que muitos trabalham excessivamente para manter seus padrões de consumo. Confrontar esse padrão capitalista requer uma Educação Financeira Escolar que seja crítica, reflexiva, preocupada com a criticidade do estudante para que não se torne um consumidor compulsivo, passivo às armadilhas midiáticas, como sugerem Bauman (2008) e Silva e Powell (2013).

A Educação Financeira, propõe abordagens a situações econômico-financeiras que fazem parte do cotidiano de estudantes e suas famílias. Já a Educação Financeira Escolar (SILVA; POWELL, 2013), além disso, a partir de seus eixos norteadores⁴, propõe um espectro mais amplo, o que nos leva a trazer a Agenda 2030 da ONU (CABRAL; GEHRE, 2020), com seus ODS ao cerne dos problemas a serem discutidos. No entanto, as abordagens na educação básica e na formação de professores de Matemática, relativas à Educação Financeira, geralmente se restringem a ideias e objetos pertinentes à Matemática Financeira.

Todavia, ressaltamos que existem profundas diferenças entre Matemática Financeira e Educação Financeira, principalmente no se refere à proposta de Educação Financeira Escolar (Silva; Powell, 2013) que seguimos, uma vez que entendemos a Matemática Financeira como uma possível

⁴ *Noções básicas de Finanças e Economia* — a partir de temas que envolvam o dinheiro e sua função na sociedade e relação entre dinheiro e tempo, noções de juros, poupança, inflação, rentabilidade e liquidez de um investimento, instituições financeiras, noção de ativos e passivos e aplicações financeiras. *Finança pessoal e familiar* — na qual se discute planejamento financeiro, administração de finanças pessoais e familiares, estratégias para a gestão do dinheiro, poupança e investimento das finanças, orçamento doméstico e impostos. *As oportunidades, os riscos e as armadilhas na gestão do dinheiro numa sociedade de consumo* — abrindo debates para se discutir oportunidades e riscos de investimento, armadilhas do consumo por trás das estratégias de *marketing* e como a mídia incentiva o consumo das pessoas. *As dimensões sociais, econômicas, políticas, culturais e psicológicas que envolvem a Educação Financeira* — visando ampliar discussões sobre consumismo e consumo, relações entre consumismo, produção de lixo e impactos socioambientais, salários, classes e desigualdades sociais, necessidade *versus* desejo, ética etc. (SILVA; POWELL, 2013).

ferramenta a serviço da Educação Financeira Escolar, assim como as matemáticas como possíveis ferramentas à implementação de PEI, mas não como uma área de inquérito, pelo menos na educação; isso porque, segundo nossas *leituras*, a Educação Financeira Escolar, assim como o desenvolvimento de PEI, vão além da concepção algorítmica de uma matemática escolar comprometida com o ETM, pois buscam desenvolver a reflexão e a criticidade do estudante – a partir da dialogicidade e do trabalho colaborativo – na tomada de decisões em situações cotidianas, proporcionando uma possível transformação em suas finanças pessoais e familiares, além de se preocupar com os impactos ao meio ambiente.

A proposta de Educação Financeira Escolar (SILVA; POWELL, 2013), configura-se como um conjunto de informações na qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro, das finanças e da economia, de forma que possam analisar uma situação econômico-financeira e tomarem decisões críticas a respeito de suas finanças pessoais, familiar ou da sociedade em que estão inseridos. Assim como em questões relativas à produção de lixo, ao impacto socioambiental do consumo e das relações entre consumo e consumismo, estando alinhada aos ODS da ONU.

Diante desses argumentos, ressaltamos a importância de se abordar ações e práticas que envolvam operações financeiras e comerciais cotidianas, de forma a contextualizar o que se está ensinando em sala de aula, para que seja possível efetuar mudanças, levando o estudante a se constituir como protagonista do processo na *produção de conhecimento*, de forma crítica, reflexiva e autônoma. Chaves (2004) ao se pautar em ideias de Patrick Geddes (1854-1923) na defesa de que os estudantes, orientados por seus professores, podem vir a interagir com “realidades” de seu ambiente e assim, possam desenvolver atitudes que sejam criativas em relação ao mesmo, cabendo então, aos professores, atuarem como interlocutores de uma educação que possa incorporar uma análise de “realidades” socioambientais em oposição àquela em que o estudante é levado a NÃO refletir a respeito das consequências dos seus atos (CHAVES, 2004).

3.3 MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

O modelo epistemológico elaborado pelo educador matemático, Romulo Campos Lins (1955-2017), intitulado de Modelo dos Campos Semânticos (MCS), incorpora ideias do pensamento de Lev Semionovitch Vigotski (1896 - 1994), Alexis Nikolaevich Leontiev (1903 - 1979), Vasily Vasilovich Davydov (1930 - 1998) e Nelson Goodman (1906-1998), dentre outros.

O MCS não se configura como uma teoria, mas uma teorização a ser estudada e principalmente usada, pois, o aspecto central de toda aprendizagem é a *produção de significados*, na qual um *campo semântico* é “[...] um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma

atividade” (LINS, 2012, p. 17). O Modelo foi desenvolvido com o intuito de entender o que os estudantes pensam quando “erram”, mas sem reforçar a ideia do “erro” (LINS, 2012).

O MCS adota como alicerce os processos de *produção de conhecimento* e de *significados* a respeito de *objetos* matemáticos e não matemáticos. Nessa perspectiva, um *texto* é apenas um *resíduo de enunciação* e somente passa a existir, no instante em que passa a ter *significado* para o *leitor*. Nesse ínterim, para se *produzir conhecimento* a respeito de um *objeto*, é necessário que se *produza significados* a respeito desse *objeto*.

Para Lins, o MCS é evidenciado a partir das ideias de “[...] significado, conhecimento, interlocutores, núcleos, estipulações locais, objetos, além das noções de atividade, espaço comunicativo, texto e legitimidade” (LINS, 1999, p. 88).

No espectro do MCS, o indivíduo *produz conhecimento* quando está falando (*enunciando*), e acreditando no que está dizendo (*crença-afirmação*) juntamente com uma *justificação* (que autoriza o sujeito a dizer/fazer o que diz); caso o sujeito realize uma *enunciação* (fala/faz) a respeito de um determinado *objeto* (físico ou não), a partir de uma *justificação* ele passa a ser um *autor* (LINS, 2012) no processo de *produção de conhecimento*.

Quando duas pessoas estão falando elas estão assumindo papéis de *autor* e *leitor*. Para uma efetiva comunicação entre sujeitos (*seres cognitivos*) é necessário que se estabeleçam *espaços comunicativos*, processo de compartilhamento entre *seres cognitivos* que falam na direção de um mesmo *interlocutor* e assim, a *produção de significados* ocorre a partir da *internalização de interlocutores e legitimidades* (LINS, 2012).

No MCS, quando se *produz significado* para um determinado *objeto*, é importante que exista uma referência ao contexto do qual se fala/faz, pois o *significado produzido* pelo *sujeito* é sempre local e pontual, relativo àquela atividade. Essas *produções de significados* locais são constituídas em um *núcleo*, formado por *objetos*.

Para Lins (2012, p. 26) “o núcleo de um campo semântico é constituído por estipulações locais, que são, localmente, verdades absolutas, que não requerem, localmente, justificação”. O termo verdadeiro “[...] não é um atributo daquilo que se afirma (quando há produção de conhecimento), mas sim um atributo do conhecimento produzido. Já legitimidade aplica-se (ou não) a modos de produção de significado” (LINS, 2012, p. 21).

É na concepção do MCS que concebemos a produção de conhecimento dos estudantes, nos oferecendo elementos relevantes à análise de possíveis contribuições de uma proposta de PEI no contexto da Educação Financeira Escolar, configurando-se, portanto, nossa concepção epistemológica.

3.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA (EMC)

Pesquisas apoiadas por Alves e Matos (2008) indicam que uma visão crítica da Educação Matemática surgiu como alternativa às concepções absolutistas da Matemática, enquanto Chaves (2004) preconiza que seja uma oportunidade de enfrentamento à concepção panóptica do que denomina de ETM, que funciona como instrumento de controle ao caráter positivista imputado à matemática escolar.

A EMC busca o desenvolvimento de projetos de ensino que possam ir além de apenas transmitir informações, ou aplicar algoritmos, pois almeja preparar indivíduos engajados em questões culturais, socioambientais e políticas de seu contexto, usando matemáticas como possíveis ferramentas de leitura do mundo (CHAVES, 2004).

De acordo com Skovsmose (2001), o conhecimento reflexivo é uma possível chave para entender e debater modelos matemáticos que, possam se fazer presentes na sociedade, influenciando nossas escolhas, comportamentos e tomadas de decisão. Esses modelos surgem da combinação de saberes matemáticos e tecnológicos, que, por si só, são limitados; ou seja, não antecipam consequências socioambientais e políticas de sua implementação. Portanto, para uma análise crítica a respeito de uma possível aplicabilidade de um modelo e suas repercussões socioambientais, e para desenvolver a criticidade de avaliá-lo, é essencial fomentar a *produção de conhecimentos* críticos e reflexivos.

A proposta apresentada em Freire (2002) se configura como problematizadora, focada no cotidiano do estudante, na qual coloca o professor como orientador de um processo educacional. Contudo, é explícito que as propostas de Paulo Reglus Neves Freire (1921 – 1997), patrono da educação brasileira, servem de lastro epistemológico à proposta de EMC, preconizada pelo educador matemático Ole Skovsmose (1944 – 2025).

Freire (2002) destaca que a libertação dos oprimidos só é possível por meio da conscientização, um processo no qual eles tomam consciência de sua situação e lutam para transformá-la. Esse processo envolve superar o que ele denomina de consciência ingênua e assim, passa a desenvolver uma consciência crítica, capaz de questionar e agir sobre a realidade.

Segundo Skovsmose (2000), a ideia é estimular os estudantes a formularem situações problemáticas de seu cotidiano e a realizarem uma análise crítica dos resultados encontrados no cenário estudado, assim como Chaves (2004), ao propor que um estudante, possa ser colocado em contato com a “realidade” de seu ambiente, vislumbrando que este possa ampliar seu espectro em relação à aprendizagem, bem como possa desenvolver atitudes que sejam criativas em relação ao mundo ao seu redor, não se limitando a ser treinado para ignorar as consequências de seus atos. Nesse contexto, na

perspectiva de Freire (2018), os estudantes passam a ser estimulados a discutirem os papéis sociopolíticos do que produzem, estreitando as relações entre escola e sociedade, provocando uma possível mudança da realidade e não se adaptando a ela.

No que tange à sala de aula, Skovsmose (2001) emprega a expressão “currículo oculto” da matemática para descrever as ideologias que permanecem obscuras por trás de exercícios que fornecem instruções detalhadas sobre como proceder, contribuindo para reprimir a criatividade e a iniciativa dos estudantes, uma limitação que pode se estender para fora do ambiente escolar e que Chaves (2004) denomina de dispositivo tático e estratégico do panóptico ETM, na manutenção da Matemática que se pressupõe universalista e hegemônica, para promover a meritocracia, a exclusão e para ampliar a abissal fenda socioeconômica existente na sociedade brasileira.

Contrastando com esse currículo oculto, supomos que um entendimento crítico possa oferecer uma base mais sólida à compreensão e análise de eventos e processos e ajudar na construção de uma identidade individual. Portanto, surge a importância de *produzir conhecimentos* reflexivos, já que eles representam vias para recuperar o aspecto crítico de matemáticas, rompendo com sua concepção positivista e acrítica, na perspectiva de Chaves (2004).

A partir dos princípios centrais da EMC, propostos em Skovsmose (2001), há de se destacar a importância de incorporar a educação crítica na educação básica, bem como na formação de professores. Isso porque, por intermédio dela, é possível formar indivíduos preparados para gerenciar situações relacionadas ao orçamento familiar, ao consumo e à sustentabilidade, por exemplo. De forma que eles possam desenvolver a criticidade na tomada de decisões relativas à, quando, quanto, onde e se um investimento é possivelmente necessário, habilitando-os a refletir a respeito dessas questões, planejar a curto, médio e longo prazo e, assim, poder evitar endividamentos futuros.

Na EMC os educadores buscam ir além do ETM, que muitas vezes é baseado em métodos mnemônicos de fixação de algoritmos, técnicas e procedimentos, que privilegiam uma educação PARA A Matemática em detrimento a uma educação PELA matemática, como propõe Lins (2020), na qual seja possível se explicitar, na escola, os *modos de produção de significados* da rua, bem como se possa *produzir legitimidade*, dentro da escola, para os *modos de produção de significado* da rua, enquanto ato político e ato pedagógico e também que se possa propor novos *modos de produção de significados*, que se juntam aos da rua, ao invés de simplesmente negá-los ou substituí-los (Lins, 1999), como propõe Romulo Campos Lins ao vislumbrar um perfil à Educação Matemática que ele defendia e praticava, procurando envolver os estudantes em questionamentos críticos a respeito do papel da matemática escolar na sociedade, suas possíveis aplicações e implicações.

Ole Skovsmose ao desenvolver sua proposta de EMC, a vislumbra como uma extensão dessa ideia para o contexto específico da matemática escolar e argumenta que a Matemática não é neutra e, portanto, pode ser usada para reproduzir (e porque não denunciar, como propõe Chaves (2004)) desigualdades sociais, de maneira que os estudantes possam analisar criticamente essas questões.

Já Freire enfatiza o diálogo entre o educador e os educandos, incentivando uma abordagem horizontal de maneira que ambos possam aprender juntos. Ele promove a conscientização por meio de ciclos de ação-reflexão, enquanto Skovsmose propõe práticas que possam levar os estudantes a questionarem e desafiar a Matemática (ETM), examinando como a matemática escolar pode ser usada para perpetuar ideologias dominantes, de maneira que possa incluir então, de maneira que possamos colocar em curso as relações entre matemática da escola e matemática da rua, como apontado em Lins (1999) e já apresentado anteriormente.

Em suma, enquanto Paulo Freire fornece uma base teórica mais ampla à educação crítica e socialmente engajada, Ole Skovsmose traz esses princípios para o contexto específico da Educação Matemática, concentrando-se na análise crítica da matemática escolar e de como ela se relaciona com questões sociais mais amplas. Contudo, ressaltamos que tanto as propostas freireanas, quanto a EMC de Skovsmose ou ainda as PEI de Chaves (2004), aproximam-se fortemente do que é proposto em Lins (1999) como um possível esqueleto da Educação Matemática, ao defender que se legitime, explicita e amplie os modos de produção de significado da rua, juntamente com os da escola, ao invés de ignorá-los e substituí-los.

Em nossa pesquisa, a EMC assume o princípio chave de: (1) contextualização das matemáticas: as matemáticas são ensinadas de forma a relacioná-las com situações reais e problemas do cotidiano dos estudantes, possibilitando que os processos de aprendizagem, viabilizando que os estudantes possam *produzir significados* para as matemáticas como possíveis ferramentas úteis para compreender e resolver questões do cotidiano; (2) diálogo e participação: valorizando o diálogo como uma ferramenta essencial à *produção de conhecimento*, na qual os estudantes são incentivados a participarem ativamente das PEI, compartilhando suas experiências, dúvidas e perspectivas e o professor atua como um facilitador do diálogo, promovendo discussões críticas e colaborativas; (3) conscientização crítica: os estudantes são encorajados a refletirem criticamente sobre as matemáticas, questionando e analisando padrões e aplicações e sendo incentivados a considerarem como as matemáticas podem ser usadas para perpetuar ou desafiar desigualdades sociais e estruturas de poder; (4) empoderamento e transformação: o objetivo final é fornecer subsídios aos estudantes para que eles possam usar as matemáticas como ferramentas para possíveis transformações sociais e para a promoção da justiça e da equidade, envolvendo não apenas o desenvolvimento de ideias matemáticas,

mas também uma consciência mais ampla do mundo ao redor e do potencial de agir sobre ele; (5) interdisciplinaridade: reconhecendo que as matemáticas estão interconectadas com outras áreas do conhecimento e aspectos da vida, portanto, a abordagem de uma EMC, na perspectiva adotada, pode envolver a integração de ideias e temas matemáticos com outras áreas, como ciências sociais, história, arte, dentre outras.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, utilizamos uma abordagem em que temas de aulas pudessem ser trazidos pelo professor, mas idealmente essa escolha seria feita de maneira colaborativa, considerando os interesses, experiências e contextos dos alunos. Portanto, enquanto o professor pode trazer sugestões de temas ou tópicos a serem discutidos, é importante que haja espaço para que os estudantes expressem suas próprias ideias, dúvidas e preocupações. O objetivo é estabelecer um ambiente de aprendizagem em que o *conhecimento* seja produzido a partir de trabalhos colaborativos, com base em experiências e perspectivas de todos os envolvidos.

Ao envolver os estudantes na escolha do tema de aula, o professor pode vir a promover maior engajamento e relevância no processo de aprendizagem, além de estimular a reflexão crítica e a aplicação das matemáticas em contextos relevantes para os estudantes. Essa abordagem também pode ajudar a promover uma maior autonomia e empoderamento dos estudantes, à medida que são incentivados a participarem ativamente na definição do programa curricular e dos objetivos de aprendizagem.

4 METODOLOGIA

O processo metodológico que adotamos foi de natureza qualitativa, no sentido proposto em Bodgan e Bilken (1994), por considerarmos que abordou aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano e possui nuances de um estudo de caso, por se constituir como uma investigação de abordagem qualitativa que se beneficiou de diversas fontes de evidência, conforme ressaltado por Yin (2001). Para aplicação da pesquisa em sala de aula, utilizamos princípios de um estudo de caso vivenciado pelos autores, na perspectiva proposta em Yin (2001).

Por entendermos que as noções elementares do MCS, em um *processo de produção de significados e conhecimento*, vão ao encontro do que propõe Bodgan e Bilken (1994) e Yin (2001), nos propusemos a realizar uma análise de forma a elencarmos os *significados produzidos*, os *objetos constituídos* e as *maneiras de operar* dos envolvidos no processo.

A ação de campo aqui descrita e analisada foi realizada no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – *campus* Vitória, no Laboratório de Práticas de Ensino Integradas (LPEI)⁵, tendo como público-alvo 6 (seis) participantes, voluntários, licenciandos em matemática, membros do Gepemem e participantes do Pibid, subprojeto Matemática. Para tal, constituímos 2 (dois) grupos de trabalho. Como ação ao ensino, apresentamos um conjunto de Práticas Educativas Investigativas (PEI), conforme concebida em Chaves (2004), que toma como alicerce epistemológico o MCS (Lins, 1999; 2012; Lins; Giménez, 1997; Silva, 1997; 2003; 2022) e a EMC, tal como apresentada em Skovsmose (2000; 2001; 2013) e, assim, desenvolvidas em ambientes investigativos, primando pelo trabalho colaborativo e pelo diálogo como elementos constitutivos ao compartilhamento de espaços comunicativos e à produção de significados e conhecimento.

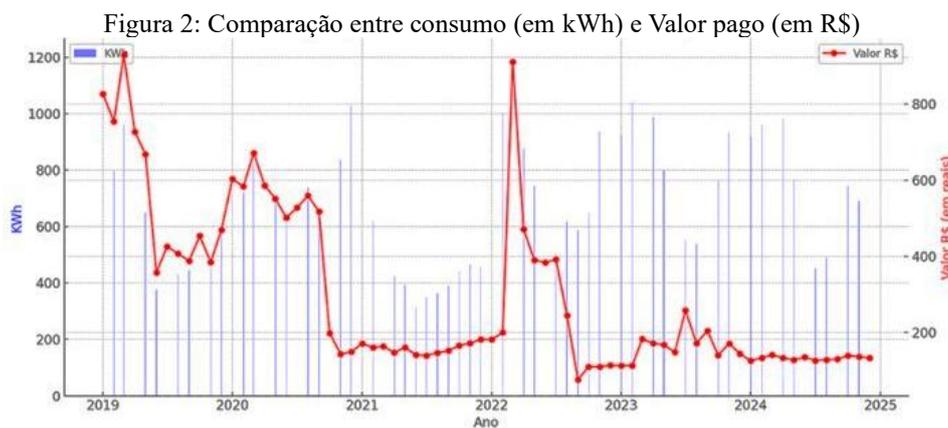
No desenvolvimento das PEI, pautamo-nos nos níveis de funcionamento da atividade humana (ação propriamente dita, ações e operações), segundo as ideias de Alexis Nikolaevich Leontiev (1903-1979) e a ação que trouxemos para esse artigo se refere à análise de gráficos voltados à comparação de custos e consumos em relação ao tempo.

5 ALGUMAS DISCUSSÕES ADVINDAS DAS LEITURAS DE CONTAS DE ENERGIA

A análise se baseou na *leitura* de dados referentes ao consumo energético (em kWh) e aos valores pagos (em R\$) antes e após a instalação do sistema fotovoltaico na residência de um dos envolvidos na PEI e, para tal, consideramos registros mensais de faturas de energia elétrica e informações a respeito do consumo e da geração de créditos energéticos.

A residência analisada, proposta pelos estudantes a partir da comparação de contas de energia elétrica, teve o sistema fotovoltaico instalado no final de 2020. A partir dessa data, o consumo da rede elétrica passou a ser complementado pela energia gerada pelo sistema, com o excedente sendo injetado na rede para posterior compensação. Em 2022, ocorreu uma interrupção na geração devido ao desligamento do disjuntor, comprometendo temporariamente a eficiência do sistema (Figura 2).

⁵ Financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação (MEC).



Fonte: Produzido pelos autores

Os dados foram organizados em séries temporais, permitindo a comparação entre os períodos pré e pós-instalação do sistema. Além disso, foram analisadas variações sazonais no consumo e na geração de energia, associadas a fatores climáticos e operacionais. Ao analisarmos a Figura 2, os envolvidos no processo *produziram significado* para o(s):

(i) Consumo de energia em kWh, constituindo como *objeto* a linha de tendência (em vermelho) como a variação de consumo (em kWh) do período indicado. Na perspectiva do MCS,

[...] *significado* é o conjunto de coisas que se diz a respeito de um objeto. Não o conjunto do que se *poderia* dizer, e, sim, *o que efetivamente se diz* no interior de uma atividade. Produzir significado é, então, falar a respeito de um objeto (LINS; GIMÉNEZ, 1997, p. 145-146, destaques do original).

Enquanto *objeto* “[...] é aquilo para que se produz significado” (LINS, 2012, p. 28); contudo, no que se refere ao valor pago, esses estudantes se encontravam em um *obstáculo epistemológico*.

Para que esse *obstáculo epistemológico* não evoluísse para um *limite epistemológico*, convidamos os envolvidos a examinarem a coluna de valores à direita do gráfico (Figura 2) e eles constituíram os *objetos* 200, 400, 600 e 800 como valores em reais pagos pelo consumo de energia.

(ii) Anos de 2019 e 2022 como os períodos em que ocorreram os maiores consumos, constituindo como objeto o entorno de 1200 kWh como referente a esse consumo.

(iii) “Últimos meses” (*sic.*) de 2020 e “mais ou menos o meio do ano” (*sic.*) de 2022 como os períodos de menos consumo, constituindo meados de 2022 como o período em que ocorreu o consumo mínimo, ficando abaixo de 200 kWh.

Ao perguntarmos se, a partir da *leitura* do gráfico (Figura 2), era possível estimar o valor do kWh, observamos, pelas suas reações (faciais e corporais), que um *estranhamento* começou a se delinear. No MCS consideramos *estranhamento* como um processo que “[...] pode ser indicado ao imaginarmos uma situação em que existe, de um lado, ‘aquele para quem uma coisa é natural – ainda

que estranha – e de outro aquele para quem aquilo [que é dito pelo primeiro] não pode ser dito” (LINS, 2004, p. 116, destaques do original).

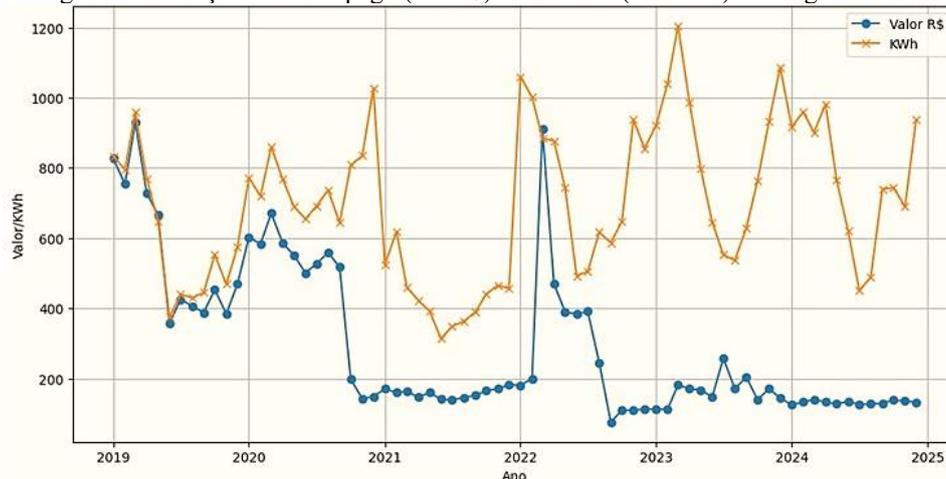
Para evitar que esse processo pudesse vir a se transformar em uma *impermeabilização*, procuramos exercitar um *descentramento*, que é o processo pelo qual se tenta mudar de lugar no mundo, mudar de interlocutor; isto é, “[...] mudar o centro, é você sair de você como centro e tentar ir para o lugar onde o outro está como centro” (VIOLA DOS SANTOS; LINS, 2016, p. 337), ou seja, o professor se colocar no lugar do estudante.

Dessa forma, como um *modo de produção de significados* – que “[...] são ‘campos semânticos idealizados’ que existem na forma de repertórios segundo os quais nos preparamos para tentar antecipar de que é que os outros estão falando ou se, o que dizem, é legítimo ou não” (LINS, 2012, p. 29, destaques do original) – estimamos que uma única linha de tendência poderia se constituir em um *limite epistemológico*, visto que, usualmente se trabalha – seja na Matemática ou na Física – com funções envolvendo uma única variável independente e, no caso, tratávamos de uma função envolvendo 4 (quatro) grandezas: consumo, produção de energia e custo, variando em função do tempo.

Daí, em se tratando de uma PEI desenvolvida com estudantes e futuros professores que ensinam matemáticas, participantes do Pibid (iniciando suas jornadas nas escolas núcleos), como uma segunda opção, com o propósito de ampliarmos as possibilidades de *produção de significados* e *conhecimento* e de *compartilhamento de espaços comunicativos*⁶ a respeito de possíveis *leituras* das grandezas envolvidas, apresentamos, discutimos e comparamos um gráfico com duas linhas de tendência: em azul para valores em reais e em laranja para kWh (Figura 3).

⁶ “compartilhar um espaço comunicativo é compartilhar interlocutores e isto, junto com a elaboração que fiz da produção de significados na direção de interlocutores, garante que toda produção de significados é dialógica no sentido cognitivo” (LINS, 1999, p. 88).

Figura 3: Evolução do valor pago (em R\$) e consumo (em kWh) ao longo dos anos



Fonte: Produzido pelos autores

A diferenciação de cores que propusemos não se baseou em um simples recurso didático. Pautamo-nos nas ideias de Alexander Romanovich Luria (1902-1977), no que se refere ao desenvolvimento de operações (no sentido leontieviano) a partir de tarefas que visam possibilitar que se desencadeiem processos de percepção (nomeação e agrupamento de cores, nomeação e agrupamento de figuras geométricas, respostas às ilusões visuais), abstração e generalização (comparação, discriminação e agrupamento de objetos, definição de conceitos), dedução e inferência (estabelecimento de conclusões lógicas a partir de informações dadas), solução de problemas matemáticos (solução de problemas a partir de situações hipotéticas apresentadas oralmente), de imaginação (elaboração de perguntas ao experimentador) e de autoanálise (avaliação de suas próprias características).

A estratégia que adotamos, a partir de um *processo de descentramento*, como prevíamos, possibilitou que os participantes realizassem novas *leituras*, ampliassem o espectro de *significados produzidos* e, por consequência, constituíssem outros *objetos*, como por exemplo, afirmarem que em 2019 o custo do kWh era de R\$ 1,00.

Caso tal afirmativa não fosse justificada, poderíamos considerar como uma *estipulação local*, ou seja, como uma verdade absoluta que não requer, localmente, uma *justificação* (Lins, 2012). Porém, para que possamos analisar se houve (ou não) *produção de conhecimento*, na perspectiva do MCS, é fundamental que o *sujeito do conhecimento enuncie* algo e justifique, pois, “Um conhecimento consiste em uma crença-afirmação (o sujeito enuncia algo em que acredita) junto como uma justificação (aquilo que o sujeito entende como lhe autorizado a dizer o que diz)” (LINS, 2012, p. 12, destaques do original). Assim, a partir desse entendimento, perguntamos:

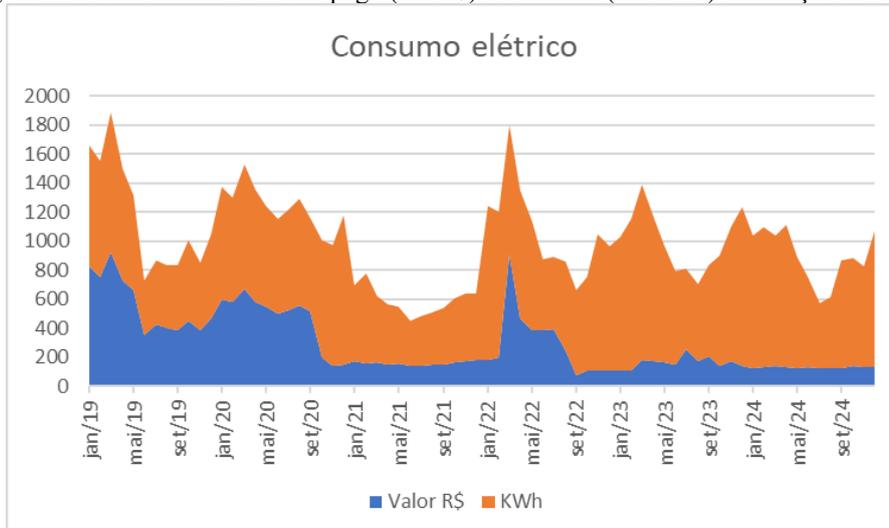
- Como assim? O que te levou a afirmar que o custo do kWh em 2019 era R\$ 1,00? (Professor).
- É porque em 2019 tanto a linha amarela, do kWh, quanto a linha azul, do valor, partem do mesmo ponto! (Homem-Sereio – pseudônimo de um dos participantes).
- Tá, mas como vocês chegaram a esse valor de R\$ 1,00? (Professor).
- É porque se ele consumiu 800 e um tantinho de energia e pagou o mesmo 800 e um tantinho de conta é porque o custo do kWh em 2019 era R\$ 1,00 (Mexilhãozinho – pseudônimo de um participante do grupo de trabalho do Homem-Sereio).
- E que operação vocês fizeram para chegar a esse resultado? (Professor).
- Nós dividimos 800 e um tantinho de valor pago por 800 e um tantinho pelo consumo! (Mexilhãozinho).

Se observarmos, o *sujeito do conhecimento* Homem-Sereio constituiu os pontos dos valores e do consumo como *objetos* e, por esses pontos serem coincidentes, *produziu significado* para o fato de que os valores são iguais. Da mesma maneira, *produziu significado* para as linhas de tendências, diferenciando-as não apenas pelas cores, mas também pelas grandezas envolvidas: “Homem-Sereio — [...] *linha amarela, do kWh, quanto a linha azul, do valor [...]*” (*sic.*). Isso nos levou ao entendimento de que, por esse *resíduo de enunciação*, Homem-Sereio operava em um *campo semântico* geométrico.

Já o *sujeito do conhecimento* Mexilhãozinho constituiu os valores “800 e um tantinho” como *objetos*. Pluralizamos valores pois, assim como Homem-Sereio, ele constituiu custo (R\$) e consumo (kWh) como *objetos* e, para *produzir o conhecimento* de que o custo do kWh era de R\$ 1,00, efetuou a operação de divisão; isso nos levou ao entendimento de que, pelos seus *resíduos de enunciação*, Mexilhãozinho operava, em um *campo semântico* aritmético, que Lins e Giménez (1997) caracteriza como *aritimeticismo*, uma das características do desenvolvimento do *pensamento algébrico*, que se refere à *produção de significados* apenas em relação a números e operações aritméticas.

Em um novo *processo de descentramento*, inferimos que se alterássemos o *design* do gráfico (Figura 3) poderíamos passar a trabalhar a partir de um novo *modo de produção de significado* com o intuito de efetuar novas leituras e, portanto, observar outros *significados* que passariam a ser produzidos. Para tal, também nos pautamos nos princípios lurianos referentes ao desenvolvimento de operações a partir de diálogos que pudessem possibilitar que se desencadeassem processos de percepção a partir da nomeação e agrupamento de cores com respostas às ilusões visuais, bem como de abstração e generalização a partir da comparação, discriminação e agrupamento de *objetos*, objetivando que pudessem deduzir e inferir (produzir novos significados) a partir de conclusões lógicas, tendo em vista as informações dadas. Isso porque observamos que poderíamos explorar mais a variável tempo que ficou subjacente e, para tal, apresentamos uma nova formatação para o gráfico envolvendo consumo e custo variando em função do tempo (Figura 4).

Figura 4: Outras leituras do valor pago (em R\$) e consumo (em kWh) em função do tempo



Fonte: Empresa de Luz e Força Santa Maria – contas de energia elétrica

A partir das *ações enunciativas* estabelecidas com os participantes Homem-Sereio e Mexilhãozinho e da apresentação desse gráfico (Figura 4), novos diálogos foram desenvolvidos, visando o *compartilhamento de espaços comunicativos*. Vejamos:

— *Pessoal, esse gráfico é igual ao primeiro?* (referindo-se ao gráfico 3). *Vejam que o primeiro nós obtivemos a partir das informações das contas de energia e fomos nós que produzimos. Já o segundo foi fornecido pela empresa de energia.* (Professor).
 — *Perá aí! ... É sim.* (exclamou Mexilhãozinho).
 — *Não é não! ...* (afirmou Homem-Sereio).
 — *Por quê?* (exclamou Mexilhãozinho).
 — *Porque no outro o consumo e o custo eram iguais, 800 e um tantinho e agora o custo foi de 800 reais e o consumo dobrou, passou para 1600.* (afirmou Homem-Sereio).
 — *E de quanto foi o valor do kWh nesse início?* (por alguns instantes ficaram olhando fixamente para o slide dos gráficos). *Podem discutir nos grupos de trabalho.* (Professor).

Se observarmos, o participante Homem-Sereio constituiu os dois gráficos (Figuras 3 e 4) como *objetos* distintos e *produziu conhecimento* para a diferença entre esses gráficos, pois apresentou a *crença-afirmação* de que não são iguais e declara a *justificação* de que tal diferença ocorre porque no primeiro (gráfico 3) consumo e custo são numericamente iguais, mas no segundo (Figura 4) são numericamente diferentes, alegando que “[...] o consumo dobrou, passou para 1600” (*sic.*).

Passado um tempo para os grupos debaterem, voltamos à plenária:

— *Professor, nós achamos 2 reais.* (afirma o participante de pseudônimo Little Chico).
 — *E como vocês chegaram a esse valor?*
 — *Ah, nós dividimos $1600 \div 800 = 2$.* (Little Chico) [...]

Vejam os que, **nesse momento**, o *sujeito do conhecimento* de pseudônimo Little Chico *produziu o conhecimento* de que o valor do kWh é de R\$ 2,00. Em uma breve leitura pela falta, a partir do senso comum, o leitor pode objetar afirmando que ele não produziu conhecimento, pois “está errado!”. Contudo, lembramos que, na perspectiva do MCS,

[...] “verdadeiro” não é um atributo daquilo que se afirma (quando há produção de conhecimento), mas sim um atributo do conhecimento produzido [...] Como consequência de ser enunciado na direção de um interlocutor, e de ter mesmo sido produzido, todo conhecimento é verdadeiro. Isto não quer dizer que aquilo que é afirmado seja “verdade” (LINS, 2012, p. 21, destaques do original).

Continuando o diálogo:

— [...] *Ah, nós dividimos $1600 \div 800 = 2$.* (Little Chico) [...]
 — *Não é isso ani%\$#@!* (Birobiro).
 — *Calma! Não é por aí, Birobiro.* (Professor, falando em um tom mais baixo, mas olhando diretamente nos olhos de Birobiro).
 — *Little Chico, por favor, 1600 o que?* (Professor).
 — *kWh.* (Little Chico).
 — *Tudo bem. E 800 o que?* (Professor).
 — *Reais.* (Little Chico).
 — *Tá! Agora me diz uma coisa: é o consumo que varia em função do custo ou é o custo que varia em função do consumo?* (Professor).
 — *O custo que varia em função do consumo.* (Little Chico).
 — *Isso! Então, quanto mais você consome, mais você paga de conta no final do mês. Não é isso?* (Professor).
 — *É!* (Birobiro).
 — *Beleza! Logo custo e consumo são duas grandezas direta ou inversamente proporcionais?*
 — *Diretamente proporcionais.* (Birobiro).
 — *Por que?* (Professor).
 — *Porque as duas aumentam.* (Birobiro).
 — *Isso! Porque as duas aumentam, **uma em função da outra**.* (Professor, aumentando levemente o tom de voz e soletrando a frase em destaque) [...]

Primeiramente, vale ressaltar que a reprimenda do participante Professor ao participante Birobiro, segundo nossa *leitura*, ocorre com o propósito de minimizar a possibilidade de se instaurar dois possíveis *obstáculos epistemológicos* que poderiam vir a se transformar em *processos de impermeabilização*: (1) do participante Little Chico devido a forma como o colega (Birobiro) se dirigiu a ele; (2) de Birobiro pelo possível entendimento de que o professor lhe chamou atenção, daí a *ação enunciativa* de falar (em um tom mais baixo de voz) e fazer (olhando diretamente nos olhos de Birobiro).

A segunda questão que destacamos se refere à *maneira de operar* de Professor, procurando evitar uma leitura pela falta, partindo do que foi dito por Little Chico para que ele pudesse, abstrair, generalizar, deduzir e inferir (tal como posto em Luria (1990)) a partir de sua própria enunciação,

levando não só Little Chico, mas os demais envolvidos, a concluírem que o custo é que varia em função do consumo e que essas duas grandezas são diretamente proporcionais.

Em terceiro lugar, vale destacar que, segundo nossa *leitura*, Professor buscou *compartilhar um espaço comunicativo*, trazendo Birobiro para o contexto, solicitando que explicasse a Little Chico sua *maneira de operar*.

— [...] Então, com serenidade, Birobiro, explique agora para o companheiro Little Chico como vocês fizeram! (Professor).

— Oh! Nós pegamos e dividimos o valor pelo consumo, assim, oh: $800 \div 1600 = 0,5$. (Birobiro).

— Então, pessoal isso quer dizer o que? O que significa esse 0,5 que o grupo do Birobiro encontrou? (Professor).

— Que em janeiro de 2019 ele estava pagando 50 centavos pelo kWh. (Mexilhãozinho).

— Tudo bem, então vocês estão dividindo reais por kWh, não é isso? (Professor).

— É! (Little Chico).

— Então o valor da conta a pagar você obtém de que maneira? (Professor).

— Olhando o valor no boleto, rsrsrsrs! (Mexilhãozinho).

Os participantes riem efusivamente.

— Tá! Obviamente que o valor a pagar vem expresso no boleto, mas como se chega a esse valor?

— É o consumo vezes 50 centavos. (Homem-Sereio).

— Pessoal, entenderam, o que o Homem-Sereio disse? (Houve afirmativa coletiva).

— Vamos escrever isso matematicamente? Quem se habilita a ir à lousa? (Professor).

— Eu vou! (Homem-Sereio).

Consumo \times 0,5 = valor da conta

— Esse 0,5 é o que mesmo? (Professor).

— O valor do kWh. (Little Chico).

— E olhando para o gráfico (referindo-se ao gráfico 4) qual foi o consumo no mês de janeiro de 2019? (Professor).

— 1600 kWh. (Little Chico).

— Então como se chega ao valor de R\$ 800? (Professor).

— 1600 kWh vezes 50 centavos. (Little Chico).

— Vamos escrever isso então? (Professor dirigindo-se à lousa).

$$1600 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,50 / \text{kWh}$$

— Vamos resolver essa expressão então? (Professor dirigindo-se à lousa).

$$\begin{aligned} 1600 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,50 / \text{kWh} &= \\ &= \frac{800 \text{ kWh} \cdot \text{R\$}}{\text{kWh}} \end{aligned}$$

— Vejam que o custo é de 50 centavos POR (falando pausadamente com ênfase, com um tom diferente de voz) kWh. Por isso escrevemos assim (Professor apontando para a expressão antecedente. Destacando cada termo).

— E agora, simplificando, vejamos como ficará. (Professor).

$$\begin{aligned} 1600 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,50 / \text{kWh} &= \\ &= \frac{800 \text{ kWh} \cdot \text{R\$}}{\text{kWh}} \\ &= \text{R\$ } 800 \end{aligned}$$

— Então, por isso o valor final é de R\$ 800. (Professor) [...]

Em relação às *ações enunciativas* do quadro antecedente, entendemos que houve, por parte do *sujeito do conhecimento*, Professor, uma maior preocupação com o procedimento didático-pedagógico,

sem que necessariamente tenha deixado de operar em um *campo semântico* que denominamos consumo-custo. Todavia, é possível observarmos que houve um processo que Silva (2003) denomina de *nucleação*, isto é, processo de constituição e *transformação de estipulações locais*, operações e lógicas que ocorre quando há a incorporação de outras *estipulações locais* no desencadear de uma *atividade*; isso ocorreu no transcurso da *produção de significado* de Professor, que passou a operar em um *campo semântico* que denominamos de didático-pedagógico, mesmo não abandonando o *campo semântico* consumo-custo, que passou a ser subjacente, implícito.

É importante ter em mente que núcleo, no sentido proposto no MCS, não se refere a algo estático, um conjunto de coisas, e sim, a um processo que se constitui no interior de uma atividade. Em uma outra atividade, um novo núcleo se constitui e esse é o processo (SILVA, 2022, p. 101).

Mas as *ações enunciativas* não se encerraram. Vejamos a continuação do episódio, quando Birobiro inquire o Professor a respeito da mudança de foco em sua *maneira de operar*.

— [...] Professor, em uma turma de ensino médio é necessário mesmo agir assim? Você não acha que é muito detalhezinho que pode confundir ou cansar o aluno? (Birobiro).

— Eu quis reproduzir a dinâmica que usaria com alunos da educação básica, mas também quis chamar atenção para um fato que usualmente nós negligenciamos ao abandonarmos as grandezas envolvidas no processo. O Romulo e o Giménez, lá no *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI* [referindo-se a Lins e Giménez (1997)] chamam atenção de que, na escola, números não são números de nada, a não ser em problemas com histórias e mesmo assim é usual abandonarmos as histórias e nos fixarmos no valor numérico, abandonando por completo o contexto, a história e, nesse caso, as grandezas envolvidas. Outra coisa é que, quando o MCS trata das 3 grandes categorias em um processo de produção de significados, o Romulo e o Giménez também chamam atenção de que, usualmente, ao resolvermos um problema, falamos das coisas que estamos tentando entender, mas acabamos silenciando as coisas que tomamos como certas [referindo-se mais uma vez a Lins e Giménez (1997)] e por isso vamos normalizando o abandono às grandezas, unidades de medidas, ao contexto e por aí vai. E por isso números passam a ser números de nada. Entendo que chamar atenção ao contexto é sempre importante. (Professor) [...]

Inicialmente, destacamos que as *ações enunciativas* do quadro antecedente corroboram a análise que realizamos a respeito do *processo de nucleação*. Em segundo lugar, chamamos atenção à existência de modos não-hegemônicos de matematizar na escola, bem como dinâmicas matemáticas não-legitimadas pela academia – principalmente quando ainda há tantos centros formadores mergulhados no paradigma do 3 mais 1, pontualmente quando se trata da formação do professor de matemática da escola básica, sobretudo em relação àqueles que se pautam exclusivamente pelo paradigma do exercício.

Esses modos não-hegemônicos constituem, e são constituídos, por saberes escolares que fazem parte do cotidiano do professor de matemática e que vão além dos modos hegemônicos de matematizar, principalmente ao mudar o foco, trazendo para o centro do processo o estudante, a criticidade, a

dialogicidade e o trabalho colaborativo, que quebram sistematicamente o *modus operandi* do ETM, onde números não são números de nada (LINS; GIMÉNEZ, 1997).

Vale destacar que a análise que apresentamos no parágrafo antecedente, vai ao encontro do que Skovsmose (2001) denomina de “currículo oculto” da matemática para descrever as ideologias que permanecem obscuras por trás de tarefas que acabam por reprimir a criatividade e a iniciativa dos estudantes. Será então que há na escola uma ideologia por trás da prática de se perpetuar números como números de nada?

Em sua proposta de EMC, Ole Skovsmose argumenta que a matemática não é neutra e, portanto, pode também ser usada para reproduzir ou contestar desigualdades sociais, de maneira que os estudantes possam analisar criticamente essas questões. Mas como efetuar qualquer análise crítica a partir de resultados em um universo onde números não são números de nada?

Entendemos que a *ação enunciativa* do Professor procura estabelecer o *compartilhamento de um espaço comunicativo* que traz para o cerne da questão coisas que não são usuais de se discutir nos processos formativos, além de procurar enfatizar o diálogo entre *os sujeitos do conhecimento*, incentivando uma abordagem horizontal de maneira que ambos possam vir a aprender juntos, como apresentamos ao falarmos de Paulo Freire e sua proposta de educação voltada à libertação dos oprimidos, principalmente ao procurar promover a conscientização por meio de ciclos de ação-reflexão.

Outro aspecto que destacamos, se refere à possibilidade apresentada no bojo da discussão de uma EMC, tal como defende Ole Skovsmose, ao propor e discutir práticas que possam levar os estudantes a questionarem e desafiarem a Matemática convencional (ETM), examinando como a matemática escolar pode ser usada para perpetuar ideologias, incluindo uma análise crítica de problemas que fazem parte do cotidiano da matemática escolar.

Com essa análise, inferimos que não há a Matemática, na concepção positivista de ser universal e hegemônica, mas há matemáticas e, com o episódio apresentado, destacamos a existência de uma matemática escolar e de uma matemática do formador do professor de matemática, que quebra o paradigma do ETM.

Mas ainda não nos contentávamos, pois não chegávamos a um *modo de produção de significado* que contemplasse na análise gráfica a questão de tratarmos de funções temporais até que o *sujeito do conhecimento* de pseudônimo Ruivo traz sua contribuição.

— [...] *Professor, eu queria voltar aos dois gráficos. Volta lá por favor* [referindo-se ao slide com a comparação de ambos (Figuras 3 e 4)]. *Aí. Aproveitando o gancho do que o senhor disse em relação aos números de nada, queria destacar o seguinte. Vocês repararam que no primeiro gráfico* [referindo-se à Figura 3] *a unidade de tempo padrão é*

ano e no segundo [referindo-se à Figura 4] a unidade de tempo padrão é mês? Outra coisa, viram que entre setembro de 2020 e janeiro de 2022, apesar do consumo variar bastante, o custo permaneceu praticamente constante? (Ruivo).

Por mais que o *sujeito do conhecimento* Professor tentasse fazer uma “cara de paisagem” – como dizia o elaborador do MCS, Romulo Campos Lins – era indubitável sua satisfação com a observação de Ruivo. Seu corpo dava sinais disso pela expressão facial e pelos movimentos sincronizados de balançar a cabeça. Vale destacar que entendemos que “o corpo fala” e esse falar do corpo é o que no MCS destacamos como sendo uma NÃO diferenciação entre falar e fazer, pois,

Ou dizer é entendido como fazer algo, ou fazer é entendido como um ato enunciativo. E fazer inclui por exemplo, gestos, arranjos ou manipulações de objetos físicos, desenhos e diagramas de todos os tipos (LINS, 2004, p. 5 *apud* SILVA, 2022, p. 89).

É por isso que entendemos que os gestos do Professor se constituíram como uma *ação enunciativa* e, portanto, coube-nos analisá-la também. Contudo, há de se destacar que não sabemos responder se tal satisfação se restringia exclusivamente à *ação enunciativa* de Ruivo ou ao processo como um todo, devido a interação e participação dos 6 envolvidos.

Segundo nossa análise, Ruivo passou a operar em outro *campo semântico*, realizando uma *transformação do núcleo* que fora constituído a partir do *campo semântico* consumo-custo, explicitando a existência de um *campo semântico* consumo-custo-tempo.

Ao passarem a operar no *campo semântico* consumo-custo-tempo, a partir de um *método de leitura local* (Silva, 2003), verificamos que o *conhecimento produzido*, apresentado em forma de tópicos, foi:

1 – O consumo mensal da residência – antes da instalação do sistema fotovoltaico – apresentava variações sazonais, com picos nos meses de verão (janeiro a março) e menores valores durante o inverno (junho a agosto);

2 – Em 2019, os custos mensais chegaram a ultrapassar R\$ 900,00 em alguns períodos, evidenciando a alta dependência da rede elétrica convencional.

3 – A partir de outubro de 2020, com a ativação do sistema fotovoltaico, ocorreu uma redução expressiva nos custos, mantendo-se em valores aproximados a R\$ 200,00.

4 – Entre janeiro e maio de 2022, possivelmente por um problema um problema técnico no equipamento, resultou na interrupção da geração fotovoltaica por aproximadamente quatro meses, elevando substancialmente consumo e, por consequência, custo.

5 – Após uma breve explicação a respeito do sistema de compensação de créditos de energia, os participantes inferiram que há indícios de que os créditos acumulados foram consumidos, elevando os custos mensais da fatura de energia, bem como o consumo, entre janeiro e maio de 2022.

6 – Após perguntarmos o que poderia ser feito para evitar problemas assim, os participantes sugeriram como ação preventiva o monitoramento frequente do sistema, uma vez que falhas operacionais podem comprometer a eficiência da geração e a economia almejada.

7 – Após setembro de 2022, provavelmente, houve a retomada da operação do sistema, pois os custos voltaram a se estabilizar, mesmo com as elevadas variações de consumo, o que evidencia uma recuperação da geração energética e a compensação dos créditos na rede elétrica.

8 – Entre 2023 e 2024 produziram significado para a existência de um padrão de estabilidade quanto ao custo, semelhante ao registrado em 2021, entretanto, o consumo energético continuou a sofrer grandes variações.

Em um *processo de leitura global* em relação à proposta de implantação de uma usina fotovoltaica residencial, os *sujeitos do conhecimento* do processo *produziram o conhecimento* de que, além do benefício financeiro, o custo mensal foi reduzido, garantindo economia financeira ao usuário.

Paralelamente, em se tratando de localização de elevadas temperaturas, os *sujeitos do conhecimento* inferiram que a ampliação da capacidade energética e do consumo, sem aumento de custo, pode interferir positivamente na qualidade de vida dos moradores e inferiram que possivelmente houve uma provável elevação no número de aparelhos ligados e também no tempo de utilização dos mesmos, mitigando os efeitos do calor intenso da região, além de se tratar do consumo de energia limpa e sustentável, indo ao encontro dos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 3 – Saúde e Bem-estar; ODS 7 – Energia Limpa e Sustentável; ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis; ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao adotarmos os princípios norteadores das PEI no processo de ensino, observamos que os participantes assumiram o protagonismo no decorrer das práticas, trabalhando colaborativamente e se pautando no diálogo e no *co-labor*, de forma crítica e reflexiva, dirigindo-se assim ao que é proposto na EMC, na perspectiva concebida por Ole Skovsmose.

A busca de *compartilhamento de espaços comunicativos*, de procurar entender as *maneiras de operar* dos colegas nos grupos de trabalho, realizando *descentramentos* e se pautando na relação dialógica do falar/fazer, nos permitiu observar o MCS em ação, como preconizado por seu elaborador, Romulo Campos Lins.

No decorrer do processo, a partir das *enunciações* (falar/fazer) dos participantes, observamos possíveis vieses entre os princípios norteadores das PEI, os princípios basilares da EMC e as ideias do MCS.

Como o propósito da prática em análise foi voltado à possibilidade (ou não) de aquisição de um sistema fotovoltaico residencial, como tema gerador, os participantes ao efetuarem suas análises a respeito da viabilidade de implantação desse sistema, nesse caso específico, concluíram que, mesmo adotando um financiamento para a aquisição do sistema, o prazo de recuperação do capital investido ocorrerá antes da quitação do financiamento.

A prática proposta objetivou fomentar uma discussão acerca de nosso referencial, na expectativa de alavancar estudos que o utilizem bem como promover reflexões a respeito da prática docente. Entendemos que tal objetivo foi atingido, mas também nos propiciou observarmos tanto o MCS, quanto a EMC em ação.

Os *significados e conhecimentos produzidos* pelos participantes, assim como examinar suas respectivas *maneiras de operar*, nos facultou observar que nossa pergunta-diretriz (*Como o desenvolvimento de PEI, na perspectiva do MCS e da EMC, podem contribuir com processos de ensino e de aprendizagem de uma Educação Financeira Escolar, de forma a promover uma educação crítica e reflexiva?*) foi atingida, permitindo-nos um aprofundamento em nossas bases epistemológicas para podermos alcançar o que fora – já exposto – preconizado por Romulo Campos Lins, de se explicitar, na escola, os *modos de produção de significados* da rua, de forma a tornar possível a *produção de legitimidade*, dentro da escola, para os *modos de produção de significado* da rua, enquanto ato político e ato pedagógico.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Ana Sofia; MATOS, João Filipe. “Educação Matemática Crítica na Escola”. Grupo de Investigação: Aprender – Tecnologia, Matemática e Sociedade Centro de Investigação em Educação Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. 2008.
- BAUMAN, Zygmunt. “Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias”. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. “Investigação qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos”. Porto: Porto, 2013 [1994].
- CABRAL, Raquel; GEHRE, Thiago. (orgs.). “Guia Agenda 2030: integrando ODS, educação e sociedade”. São Paulo: Lucas Fúrio Melara, 2020.
- CHAVES, Rodolfo. “Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?” Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 223p. 2004.
- FREIRE, Paulo. “Pedagogia da libertação em Paulo Freire”. Editora Paz e Terra, 2018.
- FREIRE, Paulo. “Pedagogia do Oprimido”. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2002.
- LINS, Romulo Campos. “Os PCN e a Educação Matemática no Brasil”. In: Oliveira, Viviane Cristina Almada de et al. O Modelo dos Campos Semânticos na Educação Básica. Curitiba: Appris, 2020. p. 11-17.
- LINS, Romulo Campos. “O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimento e notas de teorizações”. In: Angelo, Claudia. Laos. et al (org.). Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, p. 11-30. 2012.
- LINS, Romulo Campos. “Matemática, monstros, significados e educação matemática”. In: BICUDO, Maria Aparecida. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92-120.
- LINS, Romulo Campos. “Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática”. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 75-94. (Seminários Debates Unesp).
- LINS, Romulo Campos; GIMÉNEZ, Joaquin. “Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI”. 4. ed. Campinas: Papyrus, 1997.
- LURIA, Alexander Romanovich. “Desenvolvimento cognitivo” seus fundamentos sociais e culturais”. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1990.
- SILVA, Amarildo Melchides da. “O Modelo dos Campos Semânticos: um modelo epistemológico em Educação Matemática”. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2022.

SILVA, Amarildo Melchiades da. “Impermeabilização no processo de produção de significados para a Álgebra Linear”. In: ANGELO, Claudia Laus et al (org.). Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 79-90.

SILVA, Amarildo Melchiades da. “Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática”. 2003, 256 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003.

SILVA, Amarildo Melchiades da. “Uma análise da produção de significados para a noção de base em Álgebra Linear”. 1997, 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Departamento de Educação Matemática, Universidade Santa Úrsula. Rio de Janeiro, 1997.

SILVA, Amarildo Melchiades da; POWELL, Arthur Belford. “Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica”. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11, 2013, Curitiba. Anais eletrônicos. Curitiba: SBEM, 2013.

SKOVSMOSE, Ole. “Towards a philosophy of critical mathematics education”. Springer Science & Business Media, 2013.

SKOVSMOSE, Ole. “Educação matemática crítica: a questão da democracia”. Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. “Cenários para Investigação. Boletim de Educação Matemática”. Bolema, v. 13, n.14, p. 66-91, Rio Claro – SP: 2000.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; LINS, Romulo Campos. “Movimentos de Teorizações em Educação Matemática”. Bolema, v. 30, n. 55, p. 325-367. Rio Claro – SP: ago. 2016.

YIN, Robert. K. Estudo de Caso: Planejamento e Método 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.