PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

ISSN 2359-2842 Volume 15, número 39 – 2022 DOI 10.46312/pem.v15i39.16111

Modelo dos Campos Semânticos no Ensino via Resolução de Problemas: Possibilidades para Formação de Professores

Model of Semantic Fields in Teaching Problem Solver: Possibilities for Teacher Education

Tereza Aparecida Rozario[1]

Rafael Machado Silva[2]

RESUMO

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora, a qual desenvolveu uma atividade com alunos do sexto ano do ensino fundamental anos finais, sobre o cálculo de área do triângulo via Resolução de Problemas sob o Enfoque do Modelo dos Campos Semânticos. Por meio dos recortes da atividade desenvolvida, buscamos evidenciar como as noções enunciadas no interior da atividade podem contribuir para a formação continuada de professores que ensinam matemática, uma vez que as noções enunciadas e identificadas nos registros escritos dos alunos exemplificam o Modelo dos Campos Semânticos na prática da sala de aula, de modo que podem funcionar como instrumento para melhor compreensão do Modelo para os professores em formação.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Continuada. Resolução de Problemas. Sala de Aula.

ABSTRACT

This paper is an excerpt from the first author's master's dissertation in which she developed an activity with students on the calculation of the area of the triangle via Problem Solving under the Approach of the Semantic Fields Model. Through the clippings of the developed activity, we seek to highlight how the notions enunciated within the activity can contribute to the continuing education of teachers who teach mathematics, that is, the notions enunciated and identified in the written records of the students exemplify the Semantic Fields Model in the practice of mathematics. classroom, in order to generate a better understanding of the Model for teachers in training when put into practice.

---

[1] Mestra em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá – UEM/PR. Professora efetiva da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná – SEED/PR. E-mail: tere.matematica@hotmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1104-5469.

[2] Doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM-PR), Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTPR-Londrina). E-mail: rm.raffael@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0830-2121.

KEYWORDS: Continuing Education. Problem Solving. Classroom.

Introdução

O presente artigo tem por objetivo mostrar os benefícios do Modelo dos Campos Semânticos (MCS) proposto por Lins (2012) para a formação de professores. Para tanto, com o propósito de ilustrar como o MCS pode contribuir para a formação de professores, usamos um recorte dos resultados obtidos na dissertação de mestrado de Rozario (2022) referente à resolução de problemas de área de triângulo no Ensino-Aprendizagem de Matemática sob o olhar do Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 2012).

Com base na atuação docente e nas inquietações dos professores pesquisadores, notamos que a escola enfrenta grandes desafios quanto ao processo de ensino e aprendizagem. As preocupações com o ensino de Matemática são apontadas nos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que indicam como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Além disso, no que diz respeito à matemática, a BNCC afirma que “[...] a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos [...]” (BRASIL, 2018, p. 298).

Diante disto, torna-se importante proporcionar ao aluno um ambiente de ensino que oportunize ao aluno o espaço para se expressar e trazer para as aulas de matemática suas vivências e conhecimentos; para tanto, os professores precisam estar aptos a criar esse ambiente, o que demanda conhecimento. Portanto, uma formação continuada atrelada ao MCS pode levar aos professores uma nova maneira de olhar a sala de aula e o ensino e aprendizagem de matemática como proposto pela BNCC.

Pesquisas como as de Henriques (2011) e Miranda (2017) abordam propostas de ensino com alunos do ensino fundamental com o intuito de levar para a sala de aula abordagens diferentes da tradicional, por concordarem com o que propõe Lins (1993), isto é, a importância de dar voz ao aluno, de querer saber o que os estudantes falam e pensam quando estão resolvendo uma situação de matemática.

Assim, a partir das noções do MCS e das enunciações produzidas no processo de ensino aprendizagem de Área de Triângulo, temos o objetivo de ilustrar como o MCS contribui para a construção de um ambiente de sala de aula dinâmico, de modo que em uma formação continuada os professores possam ter exemplo de como emergem as noções no interior de uma atividade.

O Modelo dos Campos Semânticos

A Teoria do MCS foi construída pelo professor de matemática Romulo Campos Lins que deu início a escrita referente ao modelo por volta de 1986. Em 1992, o Modelo foi exibido a partir de sua pesquisa de doutorado intitulada "A Framework for understanding what algebraic thinking is", a qual foi desenvolvida no Shell Centre for Mathematical Education, em Nottingham na Inglaterra. O MCS surgiu a partir das inquietações e indagações relacionadas à sala de aula; Lins considerava suas pesquisas incipientes para tratá-las e procurava caracterizar o que os alunos estavam pensando quando "erravam" durante a realização de uma atividade matemática, mas sem recorrer à ideia de erro, e sim pensando no que o aluno fala no interior da atividade.

Lins (2012. p. 11) relata que "o MCS só existe em ação. Ele não é uma teoria para ser estudada, é uma teorização para ser usada". O autor traz 12 noções a respeito do MCS, às quais chamou de glossário das noções e que são resultado de uma conversa consigo mesmo sobre coisas que para ele são interessantes em relação ao MCS. O autor afirma que é possível o leitor encontrar o seu próprio modelo ao final da leitura. De tal modo, Lins apresenta as seguintes noções:

> 1) Conhecimento: "um conhecimento consiste em uma crença-afirmação (o sujeito enuncia algo em que acredita) junto com uma justificação (aquilo que o sujeito entende como lhe autorizado a dizer e diz)" (LINS, 2012, p. 12);
>
> 2) acreditar (crença): "aqui é preferível uma caracterização pragmática: direi que uma pessoa acredita em algo que diz se age de maneira coerente com o que diz" (LINS, 2012, p. 13);
>
> 3) autor-texto-leitor: "quem produz uma enunciação é o autor. O autor fala sempre na direção de um leitor, que é constituído (produzido, instaurado, instalado, introduzido) pelo autor. Quem produz significado para um resíduo de enunciação é o leitor. O leitor sempre fala na direção de um autor, que é constituído (produzido, instaurado, instalado, introduzido) pelo leitor" (LINS, 2012, p. 14);

> 4) interlocutor: “o interlocutor é uma direção na qual se fala. Quando falo na direção de um interlocutor é porque acredito que este interlocutor diria o que estou dizendo e acreditaria/adotaria a justificação que me autoriza a dizer o que estou dizendo” (LINS, 2012, p. 19);
>
> 5) campo semântico: “um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma atividade” (LINS, 2012, p. 17);
>
> 6) justificação: “não é justificativa. Não é explicação para o que digo. Não é algum tipo de conexão lógica com coisas sabidas. É apenas o que o sujeito do conhecimento (aquele que o produz, o enuncia) acredita que o autoriza a dizer o que diz” (LINS, 2012, p. 21);
>
> 7) legitimidade/verdade: “para o MCS, “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);
>
> 8) leitura plausível/leitura positiva: “plausível porque faz, sentido”, é aceitável neste contexto “, “parece ser que é assim”, positiva porque é o oposto de uma “leitura pela falta” (LINS, 2012, p. 23);
>
> 9) núcleo: “o núcleo de um campo semântico é constituído por estipulações locais, que são, localmente, verdades absolutas, que não requerem, localmente, justificação” (LINS, 2012, p. 26);
>
> 10) resíduo de enunciação: “algo com que me deparo e que acredito ter sido dito por alguém” (LINS, 2012, p. 27);
>
> 11) significado/objeto: “significado de um objeto é aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto, no interior de uma atividade. Objeto é aquilo para que se produz significado” (LINS, 2012, p. 28);
>
> 12) sujeito biológico/sujeito cognitivo: “se todos os sujeitos biológicos morrerem, isto não significa que eu, como sujeito biológico morra por causa disto. Se todos os sujeitos cognitivos morrerem (para mim; um apagamento), isto implica que eu, como sujeito cognitivo, morro” (LINS, 2012, p. 29).

Embora as noções estejam listadas, Lins (2012) diz que não existem regras enquanto o MCS está em movimento, e se existirem, elas podem mudar o tempo todo. Lins buscou compreender o que é *conhecimento* e o que é *significado*. Para sua compreensão e entendimento, o matemático partiu de uma definição epistemológica. Epistemologia é a atividade humana que estuda as seguintes questões: (i) o que é conhecimento? (ii) como é que o conhecimento é produzido? e, (iii) como é que conhecemos o que conhecemos? (LINS, 1993, p. 77).

Para Lins (2012), um conhecimento consiste em uma crença-afirmação, ou seja, o aluno fala sobre algo em que acredita e apresenta uma justificação para tal afirmação; já a justificação é parte constitutiva de um conhecimento, assim como aquilo que é afirmado, e a crença (a pessoa acredita em algo que diz se age de maneira coerente) no que é afirmado; logo, isto quer dizer que o que constitui um conhecimento são estas três noções (justificação, crença-afirmação).

Sobre a justificação e crença-afirmação, Lins (1997a) traz um exemplo:

> K1 = ("2 + 3 = 5", "Se junto dois dedos com três dedos, tenho cinco dedos.") é um conhecimento. "2 + 3 = 5" é a crença-afirmação; "Se junto dois dedos com três dedos, tenho cinco dedos" é a justificação. A justificação é, nessa formulação, parte integrante de um conhecimento, e não apenas urna "explicação" para ele, e conhecimento é o par, (crença-afirmação, justificação) (LINS,1997a, p. 141-142).

Para Dias (2015, p. 24), "A justificação permitirá identificar o quão diferentes são seus conhecimentos sobre as questões". Em complemento, Miranda (2017, p. 31) diz que "Quando se faz uma justificação, o sujeito do conhecimento faz uma enunciação para garantir sua crença-afirmação, logo se dirigindo a outro sujeito durante sua enunciação".

Podemos dizer que para uma mesma enunciação o aluno pode fazer diferentes justificações e produzir conhecimentos diferentes. Isto nos leva a compreender que o aluno pode produzir significados diferentes para as mesmas crenças-afirmações que foram ditas. Lopes (2013, p. 56) exemplifica que a produção de significados pode ocorrer conhecimentos distintos para uma enunciação.

> Imagine que desejamos que alguém explique como procedemos para calcular 25% de certa quantia. Uma criança, que tenha tido o seu primeiro contato com o tema porcentagem recentemente, poderia fazer um desenho, dividi-lo em quatro partes iguais e dizer que 25% seria a quarta parte dessa quantia e dividi-la por 4. Por outro lado, um matemático, ou um aluno de séries mais avançadas e que possui certo conhecimento sobre o assunto, poderia responder que bastaria multiplicar essa quantia por 0,25, visto que se essa quantia fosse x, teríamos 25% de x, ou seja, $\frac{25}{100}$ de x é o mesmo que 0,25.x. O que implicaria que os dois acertaram, mas como as justificações foram diferentes, eles produziram conhecimentos diferentes.

Isto quer dizer que todo o conhecimento é algo que surge a partir da enunciação feita diante da fala do aluno e não do enunciado da situação de matemática. Assim, Lins (2012, p. 13) afirma que "nenhum conhecimento vem ao mundo ingenuamente. Aquele que o *produz*, que o *enuncia*, já fala em uma direção (o *interlocutor*) na qual o que ele diz, e com a justificação que tem, pode ser dito". Lins (2012) ressalta que o interlocutor não é um ser biológico, e sim um ser cognitivo que fala em direção do outro, com quem se troca ideias, e nessa conversa no MCS o processo comunicativo é constituído por autor, texto e leitor.

Franco (2018) diz que o processo comunicativo acontece dentro do MCS a partir do instante que o autor produz uma enunciação em direção a um leitor, o qual também é um ser cognitivo identificado como interlocutor, pois produz uma enunciação. Assim, o leitor irá produzir significados para possíveis resíduos de enunciação que, de acordo com Lins (2012, p. 27), correspondem a "*resíduo*, e não *detrito*. O resíduo é o que resta de um processo". Além disso, ele explica que um resíduo de enunciação não é nem menos e nem mais relevante que uma enunciação: ele é de outra ordem.

Para o MCS não existe o significado de um "objeto" sem referência ao contexto em que se fala de um objeto (que se pensa com ele, que se pensa sobre ele). Talvez seja útil dizer que significado é sempre *local* (LINS, 2012, p. 28). Enunciar sobre um objeto é produzir significados sobre este objeto e isto quer dizer que toda produção de significado implica em produção de conhecimento. Para melhor entendimento de como ocorre a produção de significados em sala de aula, Miranda (2017) afirma que:

> Para saber se o aluno tem determinado conhecimento, é necessário que se estabeleça um determinado espaço de comunicação, para que o ele possa falar e o professor ou outro colega possa estabelecer um entendimento. Sendo assim, é primordial que haja uma comunicação, para isso, é preciso deixar que o aluno fale, gesticule, desenhe, expresse o que pensa sobre o assunto que está sendo tratado (MIRANDA, 2017, p. 32).

Assim, podemos dizer que, a partir da comunicação/interação entre professor e aluno, é possível entender o porquê este fez o que fez, sem olhar para erro ou para aquilo que falta para resolver corretamente uma atividade; portanto, considerar porque ele fez o que fez é chamado de leitura plausível/leitura positiva no sentido de que é "plausível porque faz, sentido", é aceitável neste contexto ", parece ser que é assim", positiva porque é o oposto de uma "leitura pela falta" (LINS, 2012, p. 2 3). A partir da leitura/plausível é que acontece a interação entre os envolvidos e, conforme relata Miranda (2017), é no decorrer da atividade que o(s) aluno(s) fala sobre o que entendeu da atividade proposta.

Formação de Professores

Considerando que um professor é um profissional que está em constante busca de novos conhecimentos, sua formação faz-se necessária e importante na sua prática diária em sala de aula. Garcia (1999) afirma que "A formação de professores deverá levar a uma aquisição (no caso dos professores em formação) ou a um aperfeiçoamento ou enriquecimento da competência profissional dos docentes implicados na tarefa de formação" (GARCIA, 1999, p. 27). Segundo Oliveira (2022, p. 29) "[...] a formação de professores, desde o início com o curso de licenciatura, precisa dar as bases necessárias para a prática docente".

Entendemos que a formação de um professor de fato se inicia quando se integra em curso de licenciatura, pois é a partir daí que ele se apodera de conhecimentos que darão base para iniciar a profissão de professor. Imbernón (2010, p. 75) pontua que:

> O conhecimento profissional consolidado mediante a formação permanente apóia-se tanto na aquisição de conhecimentos teóricos e de competências de processamento da informação, análise e reflexão crítica em, sobre e durante a ação, o diagnóstico, a decisão racional, a avaliação de processos e a reformulação de projetos.

A formação continuada permite adquirir conhecimentos referentes a vários assuntos, por exemplo, a escola, das situações de ensino e possíveis alternativas de solução, que a partir da prática podem favorecer um ato docente mais crítico e consciente (ROMANOWSKI, 2010).

Imbernón (2010, p. 54) ressalta que:

> É importante que a diversidade das práticas educativas possa influenciar na forma de ensinar e pensar a educação, uma solução aos problemas genéricos, é a progressiva substituição por especialistas acadêmicos que se aproximem das situações problemáticas em seu próprio contexto.

Diante dessas situações problemáticas, dar voz aos protagonistas da ação torna-se importante, pois, conforme explica Imbernón (2010), são professores os responsáveis pela formação e desenvolvimento dos alunos dentro da instituição e pela realização de projetos de mudança; dessa forma, é imprescindível que se possa refletir sobre o que acontece em minha/nossa ação educativa, ou seja, é importante pensar a formação continuada de professores.

No cenário atual, podemos dizer que a educação só mudará se os professores mudarem e, ao mesmo tempo, os contextos, possibilitando o desenvolvimento para a inovação profissional e institucional. Como afirma Demo (2007, p. 11), “investir na qualidade da aprendizagem do aluno é, acima de tudo, investir na qualidade docente”.

Diante disso, percebemos que mudanças são necessárias para que de fato a qualidade do ensino seja contemplada na escola, pois é nela que as ações acontecem, pois comungamos com a fala de Imbernón (2010, p. 55) quando diz que:

> A formação baseada em situações problemáticas centrada nos problemas práticos responde às necessidades definidas da escola, tornando assim a escola o lugar prioritário da formação, por meio de projetos ou pesquisas-ações. A escola precisa de autonomia para que o processo aconteça de modo a promover “ação-reflexão-ação”. Nesse sentido a formação leva em consideração a cultura escolar e contribui para uma reconstrução dessa cultura como objetivo final do processo, pois a instituição deve aprender a modificar a própria realidade cultural das escolas.

Para esta reconstrução, é preciso partir de necessidades reais e contar com a participação e comunicação de todos os sujeitos, gerando uma responsabilidade coletiva, no processo de organização, direção, coordenação e tomada de decisão, tornando a participação mais consciente, além de levar em conta a ética, os valores, as posições e visões de cada sujeito, oportunizando assim uma melhoria profissional, de modo que o professor possa desempenhar um papel mais ativo, construtivo e criativo no processo.

É necessário que o professor seja conhecedor do *conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo*, como aponta Shulman (1986). Para Shulman (1986), conhecimento do conteúdo é um tipo de conhecimento em que o professor não se limita apenas às definições dos objetos, mas propõe justificações indagando os alunos a respeito dessas definições.

No que se refere ao *conhecimento pedagógico do conteúdo,* o professor deve ir além do conhecimento do conteúdo propriamente dito. Para Shulman (1986), esse conhecimento trata da compreensão da disciplina, da forma como se organiza e suas representações de ideias, o que requer do professor a identificação dos erros e das dificuldades apresentadas pelos alunos e proposição de possíveis estratégias para uma nova compreensão.

O *conhecimento do currículo* está ligado aos saberes relacionados ao currículo escolar de cada nível de escolaridade. Para um melhor entendimento, Shulman (1986) explica que o professor deve conhecer aquilo que os alunos estão aprendendo junto as outras disciplinas, bem como o currículo dos anos anteriores.

Enfim, investir na formação continuada de professores é de suma importância, desta forma propicia ao docente ampliar o conhecimento, refletir, solucionar problemas, tornando esse profissional ainda mais comprometido, que aprende e que ensina, permitindo que se torne parte integrante neste contexto.

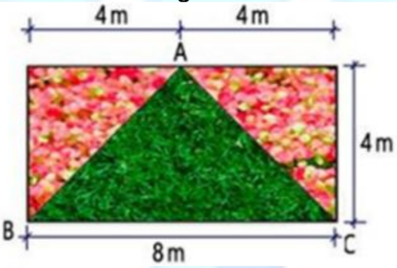
Interlocução entre formação de professores e o MCS

O estudo de Rozario (2022), intitulado Ensino-Aprendizagem de Área de Triângulo via Resolução de Problemas: Análise Sob o Enfoque do Modelo dos Campos Semânticos, é uma pesquisa de mestrado realizada com 33 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental anos finais, matriculados em um Colégio Estadual do norte do Paraná, onde a professora pesquisadora atua como docente. Ressaltamos que a pesquisa foi desenvolvida em meio ao Ensino Híbrido e os alunos foram dispostos em grupos da seguinte forma: (GA, GB, GC, GD, GE e GF), sendo que os grupos GA, GB e GC foram atendidos no formato presencial e os grupos GD, GE e GF foram atendidos via *Google Meet*. A professora propôs para a turma uma situação de matemática (Figura 1) e *identificou tanto limites epistemológicos*, como algumas noções que compõem o MCS a partir dos registros dos alunos.

Por meio dos limites epistemológicos e noções do MCS identificados, apontaremos como estes podem contribuir para elucidar a mudança no perfil de sala de aula em uma formação de professores.

Figura 1 – Situação de matemática

1) Desde 2016, o diretor do Colégio deu início à reforma de alguns ambientes, implementando o cultivo de árvores e outras plantas menores, para deixar o ambiente ainda mais agradável. Mesmo com o período pandêmico que estamos vivendo, as melhorias dos espaços comuns não pararam, então o diretor quer transformar um canteiro próximo da secretaria, sem retirar as árvores já existentes, apenas realizando uma mudança no terreno de formato retangular, visando a facilitar a manutenção e o cuidado diário. O diretor pretende utilizar grama sintética e algumas floreiras e, para isso, foram tomadas as medidas do canteiro, em metros ao solicitar um projeto de paisagismo. No projeto, os pontos A, B e C representam as árvores que formam um triângulo. O paisagista sugeriu que a grama ficasse entre o triângulo e fora dele fossem colocadas as floreiras de medidas iguais, como mostra a figura abaixo.



Para a execução do serviço, primeiramente o diretor precisa fazer o orçamento da grama e da mão de obra. Sabendo que o metro quadrado de grama já com a mão de obra inclusa é de R$ 70,00, qual será o custo para a colocação de grama sintética no espaço indicado na figura?

Fonte: Rozario (2022)

Rozario (2022) partiu do seguinte problema de pesquisa: O que revelam as enunciações produzidas no processo de Ensino-Aprendizagem de Área de Triângulo via Resolução de Problemas à luz do Modelo dos Campos Semânticos? A seguir, apresentaremos os recortes dos resultados da dissertação.

A apresentação do recorte dos estudos de Rozario (2022) é uma maneira de mostrar como as noções do MCS emergem em uma atividade, assim como evidenciar sua importância para colocar o aluno como protagonista no processo de ensino e aprendizagem e ressaltar o papel que o professor exerce nesse contexto; assim, podemos estabelecer relações de como se configura na prática o ambiente de sala como proposto por Lins (2012), trazendo para a formação continuada exemplos para ilustrar e debater a configuração do MCS em sala de aula.

Rozario (2022) utilizou em sua pesquisa a proposta de Resolução de Problemas pautada nas cinco ações apontadas por Proença (2018). Entretanto, para este recorte, apresentaremos as enunciações e registros dos grupos (GA, GB, GC, GD, GE e GF) considerando apenas a segunda ação de Proença, isto é, a Introdução do Problema; é nessa etapa que a conversa entre os grupos de alunos e entre os alunos e a professora se inicia com a intenção de resolver a situação. Nessa etapa, os alunos puderam utilizar o caminho que quiseram e como acharam melhor, além de serem orientados a não apagarem os registros feitos por eles, como sugere Proença (2018); nesse momento da resolução de problemas, a professora proporciona aos alunos a oportunidade de falar e enunciar sobre coisas que estão autorizados a dizer (LINS 2012).

Vale ressaltar que o grupo E não foi analisado pelo fato que os alunos integrantes não devolveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, direcionado aos pais/responsáveis, juntamente ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE

A seguir, o Quadro 1 mostra os registros feitos pelo grupo A e a noções que foram enunciadas, registradas e analisadas.

Quadro 1 – Noções do MCS enunciadas pelo grupo A

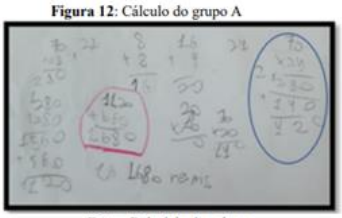
<table>
<tr><th>Registros/falas dos grupos</th><th>Noções enunciadas pelos grupos</th></tr>
<tr><td>Interação entre o grupo A fazendo os cálculos utilizando os dedos.

Figura 11: Interação entre o grupo A

Fonte: Movimento dos alunos.

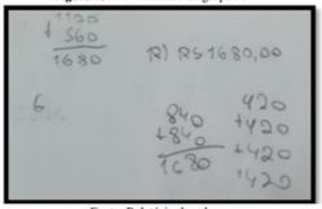
A3: Professora, este lado também tem 4 metros? (Apontando com o dedo).
Professora: O que você acha? Os lados medem 4 metros?
A3: Eu acho que sim.
A3: E, este lado também mede 8 metros?
Professora: Isso mesmo.</td><td>Interlocutores
Crença
Justificação
Objeto
Campo semântico</td></tr>
<tr><td>Maneira como o grupo operou e interagiu, repensando seus cálculos.</td><td>Interlocutores
Crença</td></tr>
</table>

Figura 12: Cálculo do grupo A



Fonte: Relatório dos alunos.

Figura 13: Novo cálculo do grupo A



Fonte: Relatório dos alunos.

Fonte: Elaborado pelos autores

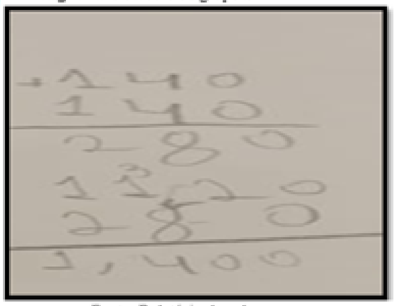
No Quadro 1, mostramos os alunos interagindo e realizando os cálculos com os dedos e também os registros feitos na folha. A5 fala para o grupo que “soma 70 + 70 que é igual a 140” e assim por diante, e fala ao grupo: “nas minhas contas o valor é 1600,00”. A2 fala em direção a A5, tentando compartilhar interlocutores, e pergunta se A5 tem certeza, este retorna dizendo, “se 4 metros dão 280 e 280 + 70 que dá 350 e mais 70 que dá 420 e vai somando”, por fim afirmam com a crença de que o resultado correto é 1.680 reais fazendo a justificação realizando a soma de 280 + 280 = 560, considerando ser o valor de 8 metros, de tal modo somaram 560 + 560 = 1.120 e 1.120 + 560 = 1.680. O fato de usarem da adição de dois valores e a multiplicação de dois valores quer dizer que se constituiu um objeto e, no momento em que o grupo A realizou os cálculos utilizando a adição e a multiplicação, estabeleceu-se um Campo semântico, por ser a maneira pela que eles estão operando.

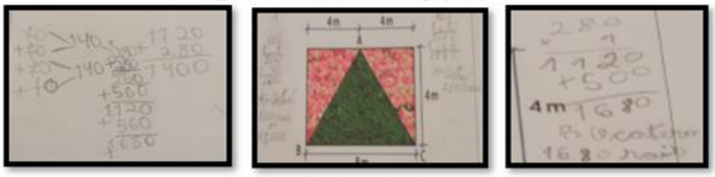
O grupo também apresentou os cálculos mostrando ter somado os lados do retângulo que representava o canteiro e multiplicou 6 por R$ 70,00 que é o valor do metro quadrado da grama, resultando em R$ 420,00 e na sequência somou 420,00 + 420,00 = 840 e, por fim, somou 840,00 + 840,00 = 1680. Assim, A4 e A5 estão compartilhando interlocutores, mesmo estando equivocados em realizar a soma dos lados do canteiro por acreditarem ser a quantidade de grama necessária, não havendo a necessidade de uma justificação para tal. Quando nos referirmos à noção interlocutores, concordamos com Losano (2013) para a qual falar na mesma direção é compartilhar interlocutores.

A maneira como o grupo A está operando, ao somar os lados do retângulo se configura como um limite epistemológico, pois, segundo Lins (2012), é o que impede o aluno de construir novos conhecimentos o que, nesse caso, é o aluno perceber/entender que ao colocar a grama no espaço reservado estará cobrindo a superfície que é o triângulo. Embora o termo limite epistemológico não seja uma das 12 noções que constituem o MCS, trata-se de uma dificuldade revelada pelos alunos.

A seguir o Quadro 2 mostra os registros feitos pelo grupo B e a noções que foram enunciadas, registradas e analisadas.

Quadro 2 – Noções do MCS enunciadas pelo grupo B

<table>
<tr><th>Registros/falas dos grupos</th><th>Noções enunciadas pelos grupos</th></tr>
<tr><td>
Os alunos discutiram e pareceram concordar com a maneira como estão pensando, realizaram os cálculos e apresentaram seus primeiros registros na tentativa de resolver a situação de matemática.
B1: A gente vai ter que começar pelos metros quadrados.
B3: Custa 70 reais.
B1: Vamos juntar tudo aqui. (Mostrando na folha com as mãos).
B3: 4 metros vão dar 560 reais.
B3: Professora, embaixo vão dar 560 reais.
B2: Isso, 560 reais embaixo.
B1: 4 metros de cada lado 280 reais.
B3: Professora, a gente já resolveu essa conta aqui. (A professora observa).
B3: 1120 + 280. B2 faz aí a conta.
B2: Tá.
B1: Na minha conta deu 1400.
Figura 14: Cálculo do grupo B


Fonte: Relatório dos alunos.
</td><td>Objeto
Crença</td></tr>
<tr><td>
Momento em que o grupo encontrou outras possibilidades de cálculos.
Figura 15: Novos cálculos do grupo B

Fonte: Relatório dos alunos.
</td><td>Campo semântico</td></tr>
</table>

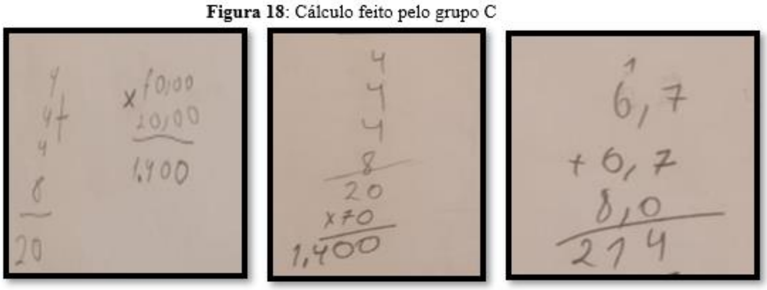
Fonte: Elaborado pelos autores

O quadro 2 apresenta a maneira como o grupo estava operando por meio da soma dos lados do retângulo que representava o canteiro; o grupo pareceu considerar a multiplicação do valor que custava o metro quadrado de grama por cada dois e cada quatro metros, 70 x 2 = 140, 140 + 140 = 280 e 280 x 4 = 1120 + 280 = 1400 sendo o valor a ser pago pelo serviço; nesse caso, a maneira como os alunos operaram utilizando a soma e a multiplicação de dois valores se constituiu em objeto. Sobre esta noção, Franco (2018, p. 28) diz que "[...] um objeto não é tudo que poderia ser dito sobre o mesmo, mas sim, tudo que se pode e efetivamente se diz no interior de uma atividade". O grupo apresentou dificuldades em realizar os cálculos por meio do algoritmo da adição, uma vez que não alinharam os valores posicionais, porém, mesmo estando equivocados com relação à resolução da situação de matemática, realizaram a soma de 1120 + 280 = 1400,00 por terem a crença de que o resultado estava correto.

No momento em que o grupo B realizou os cálculos utilizando a soma e a multiplicação, estabeleceu-se um campo semântico, o que para Lins (2012, p. 17) é "um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma atividade", pois é a maneira pela qual os alunos estão operando.

A seguir, o Quadro 3 mostra os registros feitos pelo grupo C e a noções que foram enunciadas, registradas e analisadas.

Quadro 3 – Noções do MCS enunciadas pelo grupo C

Registros/falas dos grupos	Noções enunciadas pelos grupos
Início da interação entre os alunos. **Figura 16**: Imagem do grupo C  Fonte: Relatório dos alunos. Interação em busca de uma solução para o problema. C2: É só somar todos os lados. E é 70 reais o metro de grama. C3: E se a gente multiplicar 70 por 16? C3: Espera! 8 mais o 8 de baixo dá 16 e 16 mais 4 dá 20. C5: Gente, mais e se medir o triângulo, só o triângulo? C2: Medir o quê? C5: É só o triângulo o gramado. Momento em a professora pesquisadora se aproximou e perguntou o que eles haviam feito. C5: Teve um resultado que deu 1400 e outro que deu 840. Professora: Certo, mas o que você fez? C5: (Apontando para a folha) só o triângulo, somei os lados (apontando com os dedo aqui, aqui e aqui), (conforme a Figura 17). **Figura 17**: Explicação de C5  Fonte: Relatório dos alunos. Cálculo realizado pelo grupo. **Figura 18**: Cálculo feito pelo grupo C  Fonte: Relatório dos alunos.	Crença Campo semântico Objeto

Fonte: Elaborado pelos autores

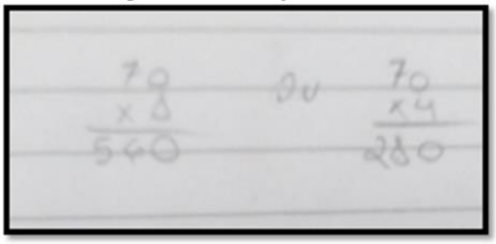
O quadro 3 mostra a interação entre o grupo que inicialmente calculou somando três lados do retângulo que representavam o canteiro, 4 + 4 + 4 + 8 = 20 e multiplicaram 20 x 70 = 1400,00. Mesmo o grupo estando equivocado, percebemos a crença de que somar os lados do retângulo e multiplicar o resultado da soma por R$

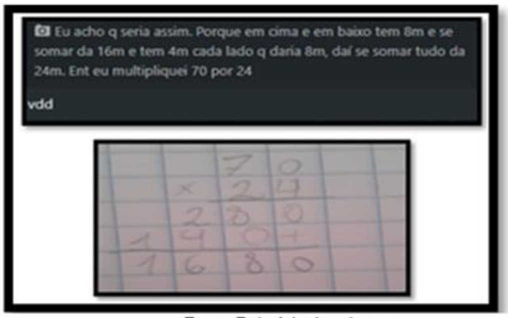
70,00, que é o valor do metro quadrado de grama sintética, corresponderia ao preço a ser pago pelo serviço. Massante (2017, p. 37) afirma “que crença é o algo que o sujeito acredita [...]”. O grupo mostra que está operando por meio da soma e multiplicação, o que constitui um campo semântico por se tratar de como estão operando. E o que estabelece um objeto é o uso de dois valores para efetuarem a multiplicação.

Quando a professora pesquisadora perguntou: “o que significa o número 6,7”? C5 falou que mediu os outros dois lados do triângulo e somou 6,7 + 6,7 + 8,0 = 21,4; C5 teve a crença de que se tratava da quantidade necessária de grama sintética para a colocação do gramado.

A seguir, o Quadro 4 mostra os registros feitos pelo grupo D e a noções que foram enunciadas, registradas e analisadas.

Quadro 4 – Noções do MCS enunciadas pelo grupo D

Registros/falas dos grupos	Noções enunciadas pelos grupos
Discussões e registros, partindo do que foi dito para o grupo. Professora: Vão colocando aqui tudo o que vocês estão pensando. D4: Entendi. D1: E se multiplicar o 70 por 8 ou por 4? Professora: Isso gente, vamos lá. D1: Tipo assim, eu acho. Se somar os resultados ficaria 840 reais. D4: Sim, sim. O grupo D apresentou seus primeiros registros. **Figura 19**: Registro feito por D1 se somar os resultados ficaria 840 reais Fonte: Relatório dos alunos. Cálculo feito por D1. **Figura 20**: Cálculo feito por D1  Fonte: Relatório dos alunos.	Objeto

Interação entre a professora e o grupo. Professora: Qual é o espaço reservado para o gramado? D1: Acho q o de dentro do triângulo, mas também pode ser o de fora. Professora: Isso mesmo, é um triângulo. D1: Espera, mas e se dividir o 560 e o 280 por 4? E somar. D2: Eu acho que seria assim. Porque em cima e em baixo tem 8 metros e se somar dá 16m e tem 4 m de cada lado que daria 8m, daí se somar tudo da 24 m. Então eu multipliquei 70 por 24. D3: Também acho. D4: É. Registro do grupo D. **Figura 21**: Registro feito pelo grupo D  Fonte: Relatório dos alunos. D1: Então esse seria o resultado? D3: Acho que sim.	Interlocutores Acreditar

Fonte: Elaborado pelos autores

O Quadro 4 apresenta os cálculos feitos pelo grupo D; eles estavam operando por meio da soma de dois lados do canteiro ao multiplicar 70 por 8, sendo 8 a medida de um dos lados do canteiro, enquanto que em 70 x 4 o número 4 é a medida do outro lado do canteiro. Ao operar por meio da multiplicação de dois valores constituindo um objeto, o grupo demonstra entender que o preço do metro quadrado de grama é R$ 70,00 e, segundo Xisto (2020, p. 68), "o objeto é formado a partir da fala do sujeito, ou seja, é qualquer coisa que o sujeito está enunciando, podendo ser simbólico ou concreto". Ao demonstrarem estar equivocados em somar os dois lados do retângulo que representam o canteiro, o grupo apresenta um limite epistemológico que o impede de produzir significados para encontrar a área do triângulo que representa o gramado. Lopes (2013) fala que se encontrar diante de um limite epistemológico pode ocorrer, porque o aluno não consegue produzir significado devido à maneira como está operando.

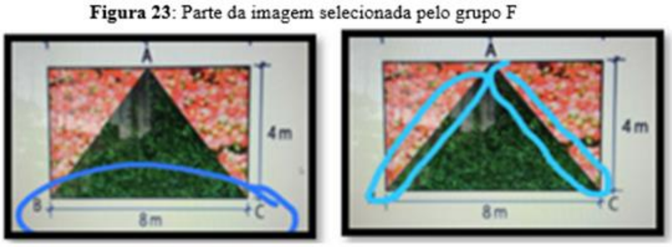
Durante a interação entre a professora pesquisadora e os alunos, D1 pareceu entender que os dois espaços reservados para as floreiras se tratavam também de uma figura triangular mostrando ter conhecimento em relação ao número de lados de uma figura geométrica. Enquanto D1 calculou com apenas o valor de dois lados do retângulo que representavam o canteiro, D2 calculou com a medida dos quatro lados, o que mostra não compartilharem interlocutores, pois falam em direções diferentes, como ratifica Cabral (2013, p. 47): “[...] a possibilidade de compartilhar as diferenças permite ao professor compreender como seus alunos estão operando”.

D1 mencionou dividir o valor 560 e o valor 280 por 4; D2 discordou realizando o cálculo somando os 4 lados do canteiro e multiplicando 70 x 24, resultando em 1680,00. Assim, o grupo revelou acreditar que este era o valor a ser pago pelo serviço. Sobre o termo “acreditar”, Cabral (2013) justifica que é quando o aluno acredita e anuncia algo que ele está autorizado a dizer e diz. D1, D3 e D4 concordaram com D2 a respeito do valor a ser pago pelo serviço, que era de 1680,00. Nesse momento, em que há a concordância entre os alunos, eles estavam compartilhando interlocutores, o que para Lopes (2013) pode ser visto quando existe uma comunicação entre os alunos dentro de um mesmo espaço comunicativo.

Mesmo que o grupo estivesse em concordância com o que um dos alunos falava, ainda continuavam equivocados operando por meio da soma dos lados do retângulo, o que confirma a ideia de limite epistemológico, pois o grupo não avançava utilizando uma estratégia de resolução que o levasse a pensar no preenchimento do triângulo como espaço reservado para o gramado, tentavam operar com os números da figura.

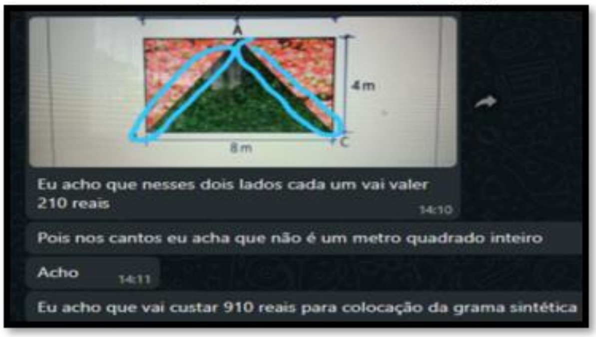
A seguir, o Quadro 5 mostra os registros feitos pelo grupo F e a noções que foram enunciadas, registradas e analisadas.

Quadro 5 – Noções do MCS enunciadas pelo grupo F

Registros/falas dos grupos	Noções enunciadas pelos grupos
Momento em que o grupo mostra seus primeiros registros. F3: Eu acho que aqui em baixo pode custar 490. Nos 8 metros pode custar 490 pois nos cantos não é um metro quadrado inteiro, então pode custar 35 reais. **Figura 23**: Parte da imagem selecionada pelo grupo F  Fonte: Relatório dos alunos. F3: O espaço reservado é o triângulo que tem 16 metros, eu acho que nesses dois lados cada um vai valer 210 reais, pois nos cantos eu acho que não é um metro quadrado inteiro, acho que vai custar 910 reais para colocação da grama sintética.	Crença Justificação
Explicação do cálculo efetuado pelo grupo F.	

<table>
<tr>
<td>

Figura 24: Explicação do cálculo feito pelo grupo F



Fonte: Relatório dos alunos.

</td>
<td>Acreditar
Justificação
Estipulação local
Núcleo</td>
</tr>
</table>

Fonte: Elaborado pelos autores

O Quadro 5 mostra os primeiros registros do grupo F. Uma aluna afirmou que o triângulo tinha 16 metros quadrados e que os dois cantos (ponto B e C) não eram um quadrado inteiro, estava considerando serem 13 metros quadrados, isto é, 7 metros embaixo e 3 metros cada lado, portanto necessitaria de 910,00 reais para a colocação da grama sintética; sua fala revelava a crença de que o valor de 910,00 reais para a colocação da grama sintética estava correto e sua justificação se baseava no fato de que nos cantos não se tratava de um metro quadrado inteiro.

Mesmo que o grupo tenha afirmado que o triângulo tinha 16 metros, não chegaram ao resultado correto, o que pode ter ocorrido pela confusão na contagem das quadrículas de maneira visual, estabelecendo assim as noções acreditar e justificação e, segundo Santos (2017), é a partir desses momentos que os alunos vão produzindo conhecimento e conduzindo a resolução.

No momento em que a aluna se referiu à palavra “cantos”, consideramos uma estipulação local, pois não era algo que estava escrito no enunciado da situação. Para (Lopes 2013), as estipulações locais podem aparecer quando o aluno tenta justificar suas atitudes dentro de uma tarefa - em nosso caso dentro da situação de matemática -, o que constituiu a noção núcleo. Vale ressaltar que apesar de os outros 4 alunos do grupo F não terem apresentado uma maneira diferente de resolução do que a justificação feita, F3 os levou a concordarem com sua maneira de operar.

Considerações Finais

Podemos concluir a partir da pesquisa desenvolvida por Rozario (2022) que ao levar para a sala de aula a Teoria do MCS sugerida por Lins (2012), o professor permitirá ao aluno falar e enunciar sobre coisas que está autorizado a dizer e diz no interior de uma atividade revelando o que ele pensa enquanto resolve uma situação de matemática. Percebemos que os grupos A, B, C, D e F enunciaram e produziram significados para área de triângulo, conseguiram criar uma estratégia/caminho que permitiu resolverem o problema e chegarem a uma resposta como pedia a situação de matemática.

Consideramos ser de suma importância que a prática pedagógica venha a superar as expectativas do aluno, mas, para que isto ocorra, a formação dos professores deve ser contínua, de forma que as mudanças possam ser provocadas por eles, de modo que os alunos possam adquirir novos conhecimentos a partir daquilo que eles sabem, dando voz ao aluno, como é proposto por Lins (2012).

Podemos dizer também que o estudo da Teoria do MCS realizado por Rozario (2022) foi fundamental para os resultados da sua pesquisa, a qual mostrou que os alunos, no início, efetuaram o cálculo somando os lados (contorno), tanto do retângulo que representava o canteiro, quanto do triângulo que correspondia ao gramado, mas ao final, eles compreenderam que para encontrar a quantidade de metros quadrados necessários de grama sintética precisavam cobrir o espaço (área); tudo isso ocorreu devido às intervenções e auxílios feitos pela professora pesquisadora, os quais foram importantes para que os grupos fossem se sentindo confiantes em si mesmos e pudessem desenvolver, enunciar, desenhar e construir novos conhecimentos enquanto o MCS estava em movimento, em ação.

Como proposta de formação, o estudo de Rozario (2022) ilustraria para os professores em formação os conhecimentos propostos por Shulman (1986), ou seja, *conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo*

O MCS implica a necessidade de o professor escutar o aluno, para isso o professor precisa adicionar à prática mais conceitos sobre o conteúdo do que de uma aula tradicional; o MCS requer que o professor enriqueça seu conhecimento sobre o conteúdo, sendo assim tratar do MCS em uma formação de professores contribui para atingir o conhecimento do conteúdo como proposto por Shulman (1986). Quando o professor se aprofunda nos conceitos a serem trabalhados, isso implica um repensar na forma de abordá-los levando a novas reflexões sobre sua prática pedagógica, o conhecimento pedagógico de Shulman (1986). Por fim, um maior conhecimento do conteúdo aliado ao conhecimento pedagógico apurado, auxiliará na escolha mais adequada do currículo que é proposto, ou seja, conhecimento do currículo.

Portanto, vimos ser importante que o MCS contribua para a construção de um ambiente de aprendizagem, como proposto por Lins, assim uma formação continuada que mostre aos professores exemplos de como o MCS ocorre na prática de sala aula oportuniza aos professores em formação observar e debater sobre os momentos e como as noções são enunciadas no interior de uma atividade.

Referências

BARROSO, D. F. **Uma proposta de curso de serviço para a disciplina matemática financeira**: mediada pela produção de significados dos estudantes de administração. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal, Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília/DF: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – 3.º e 4.º ciclos do Ensino Fundamental**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CABRAL. D. F. S. C. **Educação financeira escolar**: A noção de poupança nos anos iniciais do ensino fundamental. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

DIAS, J. N. M. **Educação Financeira Escolar**: A Noção de Juros. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

FRANCO, C. de A. **Educação financeira escolar: a noção de juros no ensino médio**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, 2018.

HENRIQUES, M. D. **Um estudo sobre a produção de significados de estudantes do Ensino Fundamental para Área e Perímetro**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

IMBERNÓN. F. **Formação Continuada de Professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha Porto Alegre: Artmed, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola**: Teoria e Prática. Goiânia, Editora Alternativa, 2004.

LINS, R. C. Epistemologia, História e Educação Matemática: Tornando mais Sólidas as Bases da Pesquisa. **Revista de Educação Matemática da SBEM**, São Paulo. Ano 1. n. 1. 1993.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, Brasil: Editora Papirus, 1997.

LINS, R. M. O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al. (Org.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática**: 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, 2012, v. 1, p. 10-20.

LOPES, K. T. **Uma investigação sobre o Ensino de Porcentagem no 6º ano do Ensino Fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

LOSANO, L. A. B. **Design de Tarefas de Educação Financeira para o 6º ano do Ensino Fundamental**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MASSANTE, K. A. S. C. C. **Educação financeira escolar**: as armadilhas presentes na mídia induzindo o consumismo. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal De Juiz De Fora, 2017.

MIRANDA, D. G. de. **Modelo dos campos semânticos**: produção de significados para as noções de áreas e perímetro no ensino fundamental II. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2017.

OLIVEIRA. A. B. Maringá 2022. **Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores**: um olhar para os conteúdos algébricos. Dissertação (Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

PROENÇA, M. C. de. **Resolução de Problemas**: Encaminhamentos para o ensino e aprendizagem de Matemática em sala de aula. Maringá: Eduem, 2018.

ROMANOWSKI, J.P. **Formação e profissionalização docente**. 4. Ed. rev. Curitiba: Editora Ibpex, 2010.

ROZARIO, T. A. **Ensino-Aprendizagem de Área de Triângulo Via Resolução de Problemas**: Análise Sob o Enfoque do Modelo dos Campos Semânticos. Dissertação (Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

SANTOS, L. G. **Educação financeira e educação matemática**: inflação de preço no ensino médio. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

SHULMAN, L. S. (1986). **Those who understand**: knowledge Growth. Teaching Educational Research, v.15, n.2, p.4-14.

XISTO, L. P. **Educação Financeira na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**: buscando uma visão empreendedora para estudantes adultos no município de Irupi - ES. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020.

Submetido em junho de 2022.

Aceito em julho de 2022.