Sociedade Brasileira de Educação Matemática

RIPEM

Entrelaces entre discurso matemático e Educação Matemática Crítica: desvendando relações entre o uso de palavras e *backgrounds* sociais na resolução de problemas

Rosângela Fernandes de Lima
Secretaria de Estado de Educação do Pará
São Domingos do Araguaia, PA — Brasil
✉ rosangela.lima@unifesspa.edu.br
0000-0001-7835-3787

Ronaldo Barros Ripardo
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Marabá, PA — Brasil
✉ ripardo@unifesspa.edu.br
0000-0002-6345-2173

2238-0345 ISSN

10.37001/ripem.v13i4.3625 doi

Recebido • 24/01/2023
Aprovado • 10/08/2023
Publicado • 15/09/2023

Editor • Gilberto Januario

Resumo: Esta pesquisa aborda a matemática numa perspectiva sociodiscursiva e busca entrelaces entre o discurso matemático e a Educação Matemática Crítica. De modo objetivo, busca identificar relações entre o uso de palavras e *backgrounds* sociais/culturais de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental para a resolução de problemas. A pesquisa está alicerçada na teoria comognitiva de Anna Sfard e na Educação Matemática Crítica proposta por Ole Skovsmose. É uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza exploratória. O instrumento utilizado foi uma prova de resolução de problemas elaborada para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. As análises permitem identificar que as relações entre o uso de palavras e *backgrounds* sociais/culturais dos alunos despontam como uma ferramenta promissora na resolução de problemas, que tendem a contribuir na compreensão da situação problema e no desenvolvimento da materacia dos alunos.

Palavras-chave: Materacia. Letramento Matemático. Processos Linguísticos. Texto Matemático. Linguagem.

Interlaces between mathematical discourse and Critical Mathematics Education: revealing relationships between the use of words and social backgrounds in problem solving

Abstract: This research discusses mathematics from a socio-discursive perspective and seeks for links between mathematical discourse and Critical Mathematics Education. Objectively, it seeks to identify relationships between the words use and social/cultural backgrounds of students in the final years of Elementary School for problem solving. The research is based on the cognitive theory of Anna Sfard and on the Critical Mathematics Education proposed by Ole Skovsmose. It is research with a qualitative approach, of an exploratory nature. The instrument used was a problem-solving test designed for students in the final years of Elementary School. The analyzes make it possible to identify that the relationships between the words use and the students' social/cultural backgrounds emerge as a promising tool in problem solving, which tend to contribute to the understanding of the problem situation and to the development of students' math skills.

Keywords: Materacy. Mathematics Literacy. Linguistic Processes. Mathematics Text. Language.

Entrelaces entre el discurso matemático y la Educación Matemática

Crítica: revelando las relaciones entre el uso de palabras y backgrounds sociales en la resolución de problemas

Resumen: Esta investigación aborda las matemáticas desde una perspectiva socio discursiva y busca vínculos entre el discurso matemático y la Educación Matemática Crítica. Objetivamente, busca identificar relaciones entre el uso de palabras y los antecedentes socioculturales de los estudiantes de los últimos años (del 6° al 9° año de la educación fundamental) en la resolución de problemas. La investigación se fundamenta en la teoría comognitiva de Anna Sfard y en la Educación Matemática Crítica propuesta por Ole Skovsmose. Es una investigación con enfoque cualitativo, de carácter exploratorio. Los datos fueron producidos a partir de la aplicación de una prueba de resolución de problemas para los estudiantes. Los análisis infieren que las relaciones entre el uso de las palabras y los antecedentes socioculturales de los estudiantes emergen como una herramienta prometedora en la resolución de problemas, que tienden a contribuir en la comprensión de la situación problema.

Palabras clave: Materacia. Alfabetización Matemática. Procesos Lingüísticos. Texto Matemático. Lenguaje.

1 Introdução

A matemática faz parte do cotidiano das pessoas por ser utilizada em situações diversas, sejam elas em níveis técnicos (como fazer um cálculo) ou em níveis interpretativos (como compreender uma informação em um jornal). É fundamental que o cidadão não só tenha acesso a conhecimentos matemáticos durante a sua formação, mas que saiba lidar com esses conhecimentos em situações sociais. Ainda que no mundo do trabalho seja comum as empresas treinarem os empregados para operarem seus "sistemas", é importante que o trabalhador não fique "refém" de sistemas operacionais, além de ter que lidar com uma variedade de situações em que tenha que tomar decisões baseado em informações matemáticas.

Entendemos que a Educação Matemática desempenha um importante papel social, pois é possível identificar práticas de letramento matemático fora da sala de aula, sem intencionalidades pedagógicas, em diversas situações sociais. Um exemplo é o uso de expressões ou símbolos matemáticos em textos jornalísticos, publicitários, políticos, dentre outros, cuja intencionalidade, na maioria das vezes, está relacionada à argumentação, seja no sentido de imprimir "veracidade" ao discurso expresso nesses textos ou de convencer o leitor a agir de acordo com a mensagem transmitida pelo discurso.

É com base nessa visão de uso social da matemática que alicerçamos nossa pesquisa[1]. De modo objetivo, buscamos identificar relações entre o uso de palavras e *backgrounds* sociais/culturais dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental na resolução de problemas. Nosso quadro teórico é composto pela Educação Matemática Crítica, entendida por Ole Skovsmose como sendo a expressão de preocupações a respeito da Educação Matemática, com base na ideia de matemática em ação e nas consequências do emprego da matemática na sociedade moderna em todos os tipos de atividades humanas. Também nos ancoramos na teoria comognitiva, desenvolvida pela pesquisadora Anna Sfard, que trata a matemática como uma forma especial de discurso. Entendemos que as duas teorias convergem

[1] Este artigo compõe a dissertação de mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação, Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Pará (Unifesspa), escrita pela primeira autora e orientada pelo segundo autor.

entre si por abordarem a matemática numa perspectiva sociodiscursiva.

Para Sfard (2008), o uso de palavras exprime o que o usuário é capaz de dizer sobre o objeto do discurso. Partindo dessa premissa, buscamos identificar *backgrounds* sociais acionados pelo uso de palavras presentes nos problemas escolhidos para compor o instrumento de pesquisa, a fim de buscar evidências de como as relações entre o uso de palavras e backgrounds poderiam conduzir o processo de compreensão de problemas matemáticos.

Skovsmose (2014) traz para a Educação Matemática os conceitos de *backgrounds* e *foregrounds:*

> O *background* da pessoa refere-se a tudo o que ela já viveu, enquanto que o seu *foreground* refere-se a tudo o que pode vir a acontecer com ela. Enquanto o *foreground* da pessoa é algo em aberto, o *background*, de alguma maneira, é algo que já se cristalizou no passado (p. 35).

Apesar dos *backgrounds* se referirem ao passado, Skovsmose (2014) alerta que as interpretações que a pessoa faz sobre suas experiências podem mudar, por isso é possível mudar os *backgrounds*. Para o autor, a Educação Matemática pode acontecer de vários modos e atender a diversos propósitos nos campos social, político, cultural e econômico. Por isso a necessidade de considerar o papel desses contextos no ensino e na aprendizagem da matemática.

2 Uma concepção de matemática como discurso

Influenciada pelas teorias do psicólogo sociointeracionista Lev Vygotsky e do filósofo Ludwig Wittgenstein, que contribuíram sobremaneira para os estudos sobre aprendizagem, comunicação e linguagem, a pesquisadora Anna Sfard busca compreender o pensamento humano, especialmente no que tange à aprendizagem de matemática. Ela entende que processos cognitivos e de comunicação interpessoal são diferentes manifestações do mesmo fenômeno e que comunicação e cognição não podem ser concebidas separadamente, pois a comunicação seria uma atividade padronizada realizada coletivamente e o pensamento seria uma forma individualizada da atividade de comunicar-se. Ao juntar os termos comunicação e cognição, Sfard (2008) alcunhou o termo *commognition*[2], motivo pelo qual sua tese tem sido difundida como teoria comognitiva.

Sfard (2008) concebe a comunicação e a aprendizagem como um tipo especial de interação social voltadas para a modificação de outras interações sociais. Aos diferentes tipos de comunicação ela chama de discursos, concebendo a matemática como um tipo especial de discurso. Aprender matemática seria o processo de individualização do discurso matemático mediante a comunicação coletiva com indivíduos mais experientes, por meio da observação e repetição de comportamentos. Ou seja, a aprendizagem exige um aperfeiçoamento do aluno em relação ao discurso matemático à medida que dele vai apropriando-se. Segundo a autora, “O discurso matemático é uma atividade historicamente estabelecida e passada de uma geração a outra, e ensinada nas escolas com o objetivo de continuidade” (Sfard, 2008, p. 203, tradução nossa). Vale ressaltar que toda comunidade discursiva tem discursos próprios, com estruturas e regras distintas, de modo que seus membros podem ser identificados ao empregarem esses discursos.

Os discursos são estruturados pelo uso de palavras, mediadores visuais, narrativas e

[2] Estamos utilizando a palavra comognição como tradução da palavra *commognition,* conforme utilizado por Ripardo (2014).

rotinas. Esses elementos estruturantes dos discursos ganham dimensões especiais no discurso matemático, pois a matemática possui uma linguagem carregada de simbolismos e padrões de usos. O discurso matemático diferencia-se de outros discursos por não ter um objeto tangível externo a ele. Enquanto em outros campos discursivos há um objeto material sobre o qual se fala, na matemática os objetos são intangíveis, já que fazem parte da construção discursiva (Sfard, 2008).

O *uso de palavras* exprime o que o usuário é capaz de dizer sobre o objeto do discurso e sua participação pode ser aperfeiçoada através da repetição, ou seja, quanto maior a interação maior a capacidade de apropriação nesse discurso. Ao apropriar-se do discurso matemático, o indivíduo deve ser capaz de realizar rotinas em situações discursivas semelhantes ou até mesmo produzir novas situações discursivas com outros significados, a depender do contexto a serem aplicadas. Por ser um processo de interação, é natural que ocorram algumas variações, mas sempre obedecendo a princípios discursivos padronizados pelos usos (Sfard, 2008).

Os *mediadores visuais* são objetos visíveis operados como parte do processo de comunicação: "Os mediadores visuais têm sido definidos como provedores das imagens com as quais os discursantes identificam o objeto de sua fala e coordenam sua comunicação" (Sfard, 2008, p. 147, tradução nossa). Podem ser considerados mediadores visuais no discurso matemático símbolos algébricos e geométricos, diagramas, gráficos, desenhos utilizados para comunicar uma situação matemática, dentre outras possibilidades. Eles podem representar uma ideia, um conceito, uma operação, constituindo parte fundamental do discurso, pois são capazes de expressar, bem como produzir, uma informação de maneira abreviada e precisa.

As *narrativas*, outro elemento estruturante do discurso, podem ser definidas como

> qualquer sequência de enunciados enquadrados como uma descrição de objetos, de relações entre objetos, ou de processos com ou por objetos, que está sujeita a endosso ou rejeição com a ajuda de procedimentos de fundamentação específicos do discurso (Sfard, 2008, p. 134, tradução nossa).

Produzir uma narrativa numa aula de matemática, como a resolução de um problema, aciona o uso de palavras, de mediadores visuais, e deve proporcionar um aperfeiçoamento no discurso matemático, uma vez que requer alguma fundamentação. Por ser um participante mais experiente no discurso, o professor assume a responsabilidade de endossar, ou não, as narrativas dos alunos, tomando por base narrativas consensualmente endossadas como as definições, axiomas e teoremas. Para Sfard (2008), o objetivo geral de matematizar é produzir narrativas que possam ser *endossadas* e se tornarem conhecidas como fatos matemáticos.

Sfard (2008) estabelece como *rotinas* os padrões repetitivos característicos de um determinado discurso. Essas rotinas envolvem o uso de palavras e mediadores para produzir narrativas ou para endossar essas narrativas. Em aulas de matemática, rotinas como calcular, comparar, descrever, representar, dentre outras, permitem ao aluno apropriar-se do discurso matemático à medida em que estes interagem e realizam ações similares às quais foram expostos anteriormente pois, de acordo com a autora, a repetição é a fonte da eficiência na comunicação.

As rotinas implementadas em salas de aula são fundamentais para a apropriação do discurso matemático e devem promover o aperfeiçoamento dos alunos. Daí a necessidade de serem diversificadas e compreendidas como práticas de interações sociais capazes de modificar outras interações, conforme aponta Sfard (2008). Essas rotinas são frutos de interações entre professor e aluno e entre alunos, influenciadas por diversos fatores como o contexto em que são apresentadas e a intencionalidade com que são propostas.

Convém lembrar que rotinas matemáticas também são comuns no cotidiano das pessoas. Calcular, contar, medir são rotinas que fazem parte das atribuições de muitas profissões, escolarizadas ou não. Ao conceber a matemática numa perspectiva sociodiscursiva, e que a aprendizagem é produto de interações sociais, levamos em consideração que o discurso matemático coloquial é uma importante fonte de aperfeiçoamento do discurso matemático escolar.

3 Educação Matemática Crítica: uma perspectiva para o ensino e a aprendizagem de matemática

Vivemos em uma sociedade em constante evolução em que a informação é facilitada pelo uso das tecnologias, de modo que grande parte dos estudantes tem fácil acesso aos conteúdos, dos mais básicos aos mais avançados. No entanto, o acesso à informação não é garantia de uma formação de cidadãos mais críticos ou que contribua para uma sociedade mais justa. Nesse sentido, tem-se discutido entre os pesquisadores a necessidade de um ensino mais humanizado, que leve o estudante não só a aprender aspectos técnicos, mas a refletir sobre seus usos.

Para Skovsmose (2001), o ensino de matemática numa sociedade tecnológica deve levar em consideração três tipos de conhecimento: 1) o próprio conhecimento matemático, que envolve o domínio de conteúdos e técnicas; 2) o conhecimento tecnológico, também chamado de pragmático, que envolve a aplicação de conhecimentos e modelos matemáticos em situações reais, e que é necessário para desenvolver e usar a tecnologia, como na construção de carro, por exemplo; e 3) o conhecimento reflexivo, que permite discutir a natureza dos modelos e os critérios utilizados em sua construção, aplicação e avaliação. Tomando o exemplo do carro, somente o conhecimento reflexivo permite avaliar as consequências sociais da construção e do uso de carros.

D'Ambrósio (2013), por sua vez, propõe um duplo propósito para as sociedades estabelecerem seus sistemas educacionais, incluindo a Educação Matemática: a transmissão de valores enraizados no passado, o que conduz à cidadania, e a promoção do novo, para um futuro incerto, o que estimula criatividade. No entanto, ele chama a atenção para o sentido de cidadania e criatividade a ser desenvolvido nesse processo.

> Nós não queremos transmitir uma cidadania submissa, na qual nossos estudantes aceitam regras e códigos que violam a dignidade humana, e tornam-se, permanentemente, amedrontados; ao invés disso, queremos que eles assumam uma atitude crítica em relação à obediência. Também não queremos promover criatividade irresponsável, na qual nossos estudantes se tornem cientistas brilhantes, criando novos instrumentos para aumentar a desigualdade, a arrogância e a intolerância; queremos que eles, em vez disso, sejam conscientes dos seus atos e das consequências de sua criação (D'Ambrósio, 2013, p. 5).

Ideais como os de D'Ambrósio e Skovsmose, sejam no sentido de propor mudanças curriculares ou apenas na maneira de conduzir o ensino e a aprendizagem de matemática, tem sido difundido em boa parte do mundo, principalmente após a década de 1980 em um movimento denominado de Educação Matemática Crítica (EMC) e vem ganhando espaço no debate principalmente na Educação Matemática. Embora nem todos os adeptos desse movimento utilizem os mesmos termos ou concepções, seus ideais são comuns por um ensino de matemática voltados ao desenvolvimento de uma cidadania crítica e para a justiça social.

Influenciado pelas ideias de uma educação emancipatória de Paulo Freire, brasileiro considerado um dos mais notáveis pensadores da pedagogia mundial, Skovsmose tornou-se um dos precursores da EMC, por entender que a Educação Crítica não contemplava a Educação Matemática. Enquanto a Educação Crítica era guiada por interesses emancipatórios, a Educação Matemática era considerada como constituída por interesses técnicos. Daí a necessidade de discutir um ensino de matemática que também contemple aspectos críticos. Nesse sentido, a EMC surge como um elo entre a Educação Matemática e a Educação Crítica, dois importantes movimentos educacionais.

Não existe um modelo ou um currículo específico para o ensino de matemática na perspectiva da EMC, mas em Skovsmose (2014) encontramos alguns conceitos baseados em preocupações e incertezas acerca da Educação Matemática que entendemos como sendo essenciais para um ensino baseado na EMC. Um desses conceitos é o de materacia[3]. Para o autor, há diferentes maneiras de interpretar a materacia, mas ele prefere adotar a interpretação que destaca o aspecto da responsabilidade social, por isso a concebe como competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática. Também a discute em termos de habilidades decorrentes do processo de aprendizagem da matemática.

Embora Skovsmose (2014) evite definições e categorizações para o tema, ele menciona duas dimensões para a aplicação da materacia: a dimensão técnica/funcional, que trata de habilidades para lidar com conceitos matemáticos, e a dimensão sociopolítica, que trata de competências do uso reflexivo da materacia em situações discursivas.

Discutir materacia em termos de competências e habilidades é importante quando se trata de Educação Matemática, especialmente quando voltadas para a integração dos alunos a certas perspectivas, discursos e técnicas indispensáveis para os esquemas econômicos e tecnológicos. Skovsmose (2001, 2014) propõe discutir materacia em termos de competências e habilidades para *operar* ideias, algoritmos e procedimentos matemáticos (conhecimento matemático); *aplicar* o conhecimento matemático em uma variedade de situações (conhecimento pragmático/tecnológico); e *refletir* sobre as aplicações do conhecimento matemático (conhecimento reflexivo).

Skovsmose (2014) sugere que o desenvolvimento da dimensão funcional da materacia, discutida em termos de operar e aplicar ideias, algoritmos e procedimentos matemáticos, já tem sido objeto de interesse da Educação Matemática. No entanto, a dimensão sociopolítica, que trata do uso reflexivo da materacia, pode ser melhor explorada em determinados contextos de práticas. A título de exemplo o autor sugere:

- Práticas de consumo*:* pensada em termos de uma cidadania funcional, em que as pessoas estariam aptas a receber informações de diversas fontes constituídas e a proceder da maneira esperada.
- Práticas de operação*:* que reflete sobre questões como confiabilidade e responsabilidade ao preparar um cidadão para a prática profissional.
- Práticas de construção*:* voltadas para o desenvolvimento de inovações tecnológicas com responsabilidade social.
- Práticas dos marginalizados*:* como as práticas dos vendedores ambulantes, das crianças de rua, dos agricultores, dos produtores de cana-de-açúcar, dentre tantos

[3] D'Ambrósio usa o termo materacia e Skovsmose ora usa materacia, ora usa matemacia. Optamos por usar apenas materacia.

outros.

Para Skovsmose (2014, p. 108) “é importante reconhecer que a matemática opera em uma diversidade de situações culturais e, portanto, que a educação matemática deva contemplar essa variedade”. No entanto, o autor alerta que uma educação vinculada apenas aos *backgrounds* dos alunos, especialmente em situações mais particulares de determinada comunidade, pode ser problemática quando o aluno precisar seguir os estudos em uma situação social/cultural diferente. Por outras palavras, é necessário levar em consideração as particularidades dos *backgrounds* dos alunos sem perder de vista que seus *foregrounds* podem levá-los a outras realidades para as quais eles devam estar minimamente preparados.

Pode-se dizer também que os *backgrounds* de uma pessoa influenciam em seus *foregrounds*. Em alguns casos, os primeiros chegam o moldar o segundo. No entanto, apesar de existir uma estreita relação entre eles, o *foreground* não é uma consequência determinística dos *backgrounds. Foreground* tem mais a ver com a maneira como a pessoa vivencia as condições ao seu redor, tanto as coletivas quanto as individuais, de modo que diante das oportunidades que surgem, uma pessoa pode mudar completamente seu *foreground* (Skovsmose, 2014).

Uma das maneiras de acionar os *backgrounds* e/ou *foregrounds* dos alunos é utilizar os Ambientes de Aprendizagem, proposto por Skovsmose (2000, 2001, 2014). Adepto da pedagogia de projetos, o autor chama a atenção para as práticas de sala de aula propondo uma reflexão sobre o que ele classificou como Ambientes de Aprendizagem. Mais precisamente, ele faz um comparativo entre o paradigma de exercícios, prática mais comum no ensino de matemática, que consiste na apresentação do conteúdo, questões resolvidas a título de exemplos e listas de exercícios de fixação, e o que ele chama de cenários para investigação, que seriam práticas de ensino baseadas na pedagogia de projetos.

Para Skovsmose (2000, 2001, 2014), as atividades de matemática podem ser situadas em seis ambientes de aprendizagem, divididos em exercícios e cenários para investigação, que podem ser categorizados de acordo com suas referências em relação à matemática pura (com questões do tipo calcule, resolva a equação), a uma semirrealidade (como os problemas matemáticos do tipo “João foi à feira e comprou 5 dúzias de maçã e 2 dúzias de laranja. Quantas frutas João comprou?”) ou à vida real (com atividades que trazem dados e/ou informações de situações reais), conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1: Ambientes de Aprendizagem

	Exercícios	**Cenários para Investigação**
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: (Skovsmose, 2000, p. 8)

O ensino de matemática é fortemente marcado pelas baterias de exercícios em que, geralmente, há apenas uma resposta correta, de modo que os exercícios do tipo (1) tendem a ser maioria nas aulas de matemática. Ainda que esses exercícios incluam alguma “contextualização” conforme ambientes (3) e (5), os procedimentos para resolução mantém mais ou menos o mesmo padrão considerado como seguro e previsível (Skovsmose, 2014).

Os cenários para investigação são caracterizados por seu envolvimento em algum tipo de pesquisa. Os cenários do tipo (2) são caracterizados por investigações envolvendo questões puramente matemática, enquanto os do tipo (4) podem perfeitamente ser trabalhados em sala de aula, principalmente quando associado ao uso de tecnologias, envolvendo dados de situações possíveis de ocorrer no cotidiano das pessoas. O tipo (6), com referências à vida real, é o tipo de cenário para se trabalhar principalmente projetos envolvendo pesquisa de campo.

Trabalhar com pesquisas traz implicações: a primeira delas é a aceitação por parte dos alunos. De acordo com Skovsmose (2014), é da natureza da pesquisa algum tipo de envolvimento e intencionalidade por parte do pesquisador, de modo que ela não pode ser imposta, mas aceita. Outra implicação é a imprevisibilidade e o fato de nem sempre chegar-se a um único resultado, como nos exercícios.

No Brasil, é comum utilizar-se o livro didático quase que com exclusividade como suporte para práticas pedagógicas, pois as obras passam por um rigoroso processo de seleção que levam em conta as diretrizes curriculares vigentes. Nesses livros, é possível identificar uma presença vultosa de exercícios, especialmente dos tipos (1) e (3). Raras são as atividades que se enquadram nos cenários para investigação. Entretanto, Skovsmose (2000) sugere uma movimentação pelos Ambientes de Aprendizagem. O autor não defende exclusivamente os cenários de investigação como prática pedagógica ou apenas o uso de atividades que se enquadrem como investigativas. Para ele, é possível que a resolução de um exercício possa gerar um cenário para investigação, assim como atividades investigativas podem utilizar de processos de resolução de exercícios para aprofundar algum conteúdo, cabendo ao professor adotar a melhor estratégia para suas aulas.

4 Método

Nossa pesquisa assume características de uma abordagem qualitativa do tipo exploratória, pois admite o processo e seu significado como principais focos, preocupando-se mais com o processo que com o produto. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 70), “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa”. Em nossa pesquisa, interpretamos relações entre discurso matemático e EMC na resolução de problemas, focando no processo de resolução e não apenas nos resultados. É exploratória também pelo fato de o objeto de estudo ser pouco explorado na literatura. Conforme levantamento realizado acerca de pesquisas existentes, não encontramos alguma que relacionasse o uso de palavras com *backgrounds* sociais/culturais de alunos na resolução de problemas matemáticos.

Neste artigo analisamos três problemas extraídos de provas de matemática do Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). A escolha por questões de bancos de dados oficiais se deve ao fato de já terem passado por testes psicométricos para sua validação. A seleção das questões também levou em consideração o fato de contemplarem unidades temáticas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) para os anos finais do Ensino Fundamental.

Os problemas selecionados, de acordo com Skovsmose (2014), estão situados em um Ambiente de Aprendizagem referente à semirrealidade. Essa opção se dá pelo fato de serem problemas disponíveis para o professor em muitos materiais didáticos e por entender que tais problemas podem trazer discussões sociais interessantes. Problemas de semirrealidade também podem levar à exercícios de matemática pura e proporcionar cenários de investigação voltados para a vida real, tornando-se interessante para apresentar aos professores uma nova perspectiva de ensino voltada para o desenvolvimento da materacia dos alunos. O Quadro 2 traz as principais características dos problemas.

Quadro 2: Características dos problemas objetos de análise

Problema	Unidades temáticas	Habilidades BNCC	Contexto social/ cultural	Contexto de Práticas
P1	Números e operações	EF07MA12	Economia doméstica	Consumo
P2	Grandezas e medidas	EF06MA24	Mundo do trabalho	Construção
P3	Álgebra	EF07MA18	Empreendedorismo	Marginalizados

Fonte: Elaboração própria

Nossa pesquisa está ancorada no quadro teórico composto pela teoria comognitiva de Sfard (2008), que concebe a matemática como um discurso, e nas ideias da EMC defendida por Skovsmose (2014). Em nossas análises usamos especialmente a relação entre o uso de palavras, que é um dos elementos estruturantes do discurso matemático, com *backgrounds* sociais/culturais. Consideramos ainda os conhecimentos matemáticos mobilizados para compreensão dos problemas discutindo-os em determinados contextos de práticas à luz da EMC. Utilizamos a árvore de associação de ideias como recurso para apresentar as relações obtidas nas análises de cada questão.

5 Resultados e discussão

Um dos problemas escolhidos para análise foi o Problema 1 (P1) (Quadro 3) do instrumento, que está situado em um contexto de práticas de consumo, mais especificamente para a economia doméstica.

Quadro 3: P1: economia doméstica

Um supermercado comercializa uma marca de papel higiênico em quatro embalagens, com as seguintes metragens e preços unitários:
Embalagem I: 8 rolos de 60 m por R$ 17,28
Embalagem II: 12 rolos de 50 m por R$ 18,00
Embalagem III: 16 rolos de 20 m por R$ 10,88
Embalagem IV: 25 rolos de 30 m por R$ 23,04
Um cliente pretende comprar a embalagem na qual o preço por metro de papel higiênico seja o menor possível.
Nas condições apresentadas, qual embalagem o cliente deverá adquirir?
A) I
B) II
C) III
D) IV

Fonte: Prova do Encceja – Matemática, Questão 56, Ano 2019 (Brasil, 2019, p. 12)

Este é um problema com potencial para o ensino de matemática com foco na relação entre o uso de palavras e os *backgrounds* dos alunos. A palavra *supermercado* caracteriza o contexto voltado para a economia e conduz a um *background* social por fazer parte do cotidiano de boa parte dos alunos, senão de todos eles. Possivelmente todos os alunos já foram ao supermercado ou a algum estabelecimento similar. A maioria dos alunos das séries finais do Ensino Fundamental é adolescente e, nessa faixa etária, é comum irem até sozinhos ao mercadinho do bairro ou de vilarejos em que moram comprar algum produto para resolver uma emergência doméstica. No entanto, a familiaridade com o supermercado não significa necessariamente habilidade para lidar com economia doméstica.

A resolução da questão exige dois processos de cálculos identificados pelas expressões *metragens* e *preços unitários,* ou seja, é necessário calcular quantos metros de papel contido em cada embalagem e o valor por metro, a fim de escolher a embalagem cujo *preço por metro* seja o *menor possível.*

Espera-se que o aluno realize os cálculos em duas etapas. Primeiro, multiplicar a quantidade de rolos de cada embalagem pela quantidade de metros por rolo para encontrar a metragem de papel contida em cada embalagem.

Embalagem I: 8 rolos de 60 m = 8x60 = *480m*

Embalagem II: 12 rolos de 50 m = 12x50 = *600m*

Embalagem III: 16 rolos de 20 m = 16x20 = *320m*

Embalagem IV: 25 rolos de 30 m = 25x30 = *750m*

Em seguida, para calcular a metragem por embalagem, é necessário dividir o preço unitário da embalagem pela quantidade de papel para encontrar o valor por metro de papel

Embalagem I: R$ 17,28 ÷ 480 = *0,036*

Embalagem II: R$ 18,00 ÷ 600 = *0,030*

Embalagem III: R$ 10,88 ÷ 320 = *0,034*

Embalagem IV: R$ 23,04 ÷ 750 = *0,031*

A solução seria a embalagem com o menor valor por metro, identificada na alternativa B.

Ao analisar os distratores da questão, entendemos que o aluno que assinalar a alternativa A assim o faria por inverter os valores ao efetuar a divisão. Nesse caso, o equívoco não estaria relacionado ao uso de palavras, mas a *backgrounds* matemáticos de séries anteriores. Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quando o aluno inicia o contato formal com a operação de divisão no conjunto dos números naturais, o dividendo é sempre um número maior que o divisor. Isso faz com que o aluno, frequentemente, continue associando o maior valor ao dividendo e o menor ao divisor também nas séries finais. Desse modo, em vez de dividir o preço unitário pela quantidade de papel da embalagem, o aluno pode ser levado a dividir a quantidade de papel da embalagem (número maior) pelo preço por embalagem (número menor):

Embalagem I: R$ 480 ÷ 17,28 = 27,77

Embalagem II: R$ 600 ÷ 18,00 = 33,33

Embalagem III: R$ 320 ÷ 10,88 = 29,41

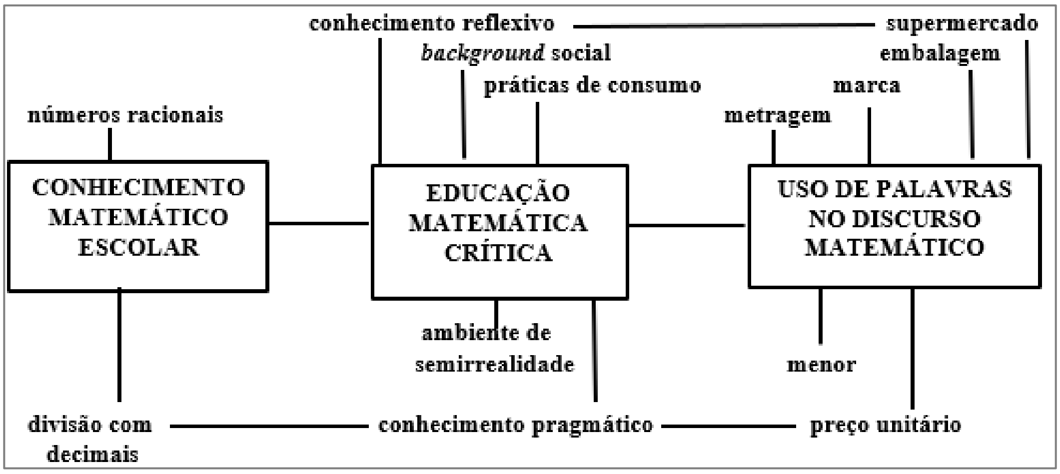
Embalagem IV: R$ 750 ÷ 23,04 = 32,55

Outro fator a ser considerado é de o problema envolver divisão de números racionais na forma decimal. É possível que o aluno compreenda o que fazer, mas não consiga efetuar o cálculo necessário durante uma prova. Isso pode suscitar uma discussão interessante sobre o uso da calculadora. Embora o uso desse instrumento em sala de aula ainda gere polêmica nos meios acadêmico e escolar, o uso da calculadora faz parte da rotina dos alunos em contextos sociais e pode contribuir para um melhor resultado na resolução da questão.

Quanto à alternativa C, é possível que a expressão *preço unitário*, utilizada na redação da questão para indicar o preço por embalagem, leve o aluno a focar no menor valor apresentado (R$ 10,88), que corresponde ao menor preço por embalagem e não ao menor preço por metro de papel, que é o que a questão pede.

O principal conhecimento matemático mobilizado está relacionado aos números racionais na forma decimal e o uso de palavras mobiliza *backgrounds* sociais relacionados especialmente à economia doméstica, conforme sintetizado na Figura 1.

Figura 1: Árvore de Associação de Ideias na compreensão de competências de materacia do P1



Fonte: Elaboração própria

Esse tipo de problema tem potencial para trabalhar educação financeira em vários aspectos e exercitar o conhecimento reflexivo, sugerido por Skovsmose (2014), por envolver tomadas de decisões importantes para o consumidor. A palavra *marca,* por exemplo, pode suscitar excelentes debates sobre ética, qualidade, pirataria, dentre outros. Nesse problema, a função dela está relacionada ao processo de comparação necessário para a resolução do problema. Comparar, nesse caso, tem conotação de fazer relações entre elementos/produtos que apresentam similitudes, daí a importância de garantir que as embalagens sejam de produtos de mesma marca.

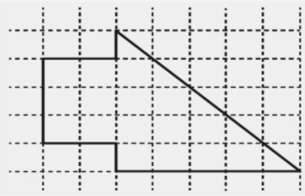
Já a palavra *embalagem,* no contexto do problema, conduz à rotina matemática de comparação, que é uma ação importante no âmbito da economia doméstica. Muitos produtos de mesma marca oferecem opções de embalagens diferentes para a atender às necessidades de diversos públicos, cabendo ao cliente fazer opção por aquela que lhe for mais conveniente. Às vezes, a escolha é motivada pela quantidade do produto que o cliente necessita. Em outras vezes, a escolha é motivada pelo preço, por exemplo, se é mais econômico comprar uma embalagem com 1kg do produto ou duas embalagens com 500g cada. Nesse problema, a escolha deve ser pelo preço.

Entendemos que o problema favorece o desenvolvimento de competências e habilidades de materacia especialmente relacionadas ao contexto de *práticas de consumo* que, segundo Skovsmose (2014), deveriam ser exercidas com o que ele chama de responde-habilidade. Ou seja, uma materacia que pode contemplar competências não só para lidar com informações matemáticas de diversas fontes, mas também para retrucar sobre essas informações no sentido de avaliar criticamente os “bens” e os “males” que estão à disposição do consumo.

O Problema 2 (P2) (Quadro 4) está situado no ambiente de aprendizagem com referência à semirrealidade e em um contexto social de *práticas do mundo do trabalho*, voltado mais especificamente para a construção civil. Apesar de os alunos das séries finais do Ensino Fundamental ainda não atuarem no mercado de trabalho, é possível que boa parte deles compreenda o contexto do problema, seja pelo fato de conviver com alguém que trabalha na área ou simplesmente por observar algum profissional trabalhando.

Quadro 4: P2: mundo do trabalho

Um pedreiro precisa pavimentar, com lajotas quadradas, todo o piso de uma sala. Ele desenhou a vista superior da sala em um papel quadriculado, no qual cada quadradinho da malha representa uma lajota, como mostra a figura.



A loja onde ele irá comprar as lajotas vende apenas lajotas inteiras, cabendo ao pedreiro recortá-las depois. Além disso, devido ao risco de quebra durante a obra, esse pedreiro comprará 2 peças a mais do que a quantidade necessária para a pavimentação da sala.

Qual a quantidade mínima de lajotas que o pedreiro deve comprar?

A) 18

B) 19

C) 21

D) 23

Fonte: Prova do Encceja – Matemática, Questão 33, Ano 2020 (Brasil, 2020, p. 3)

O uso das palavras *pedreiro* e *piso* são fundamentais na compreensão do problema, pois remetem a *backgrounds* sociais vivenciados pelos alunos. A maioria das pessoas convive em espaços construídos por pedreiros e que tenham algum piso, seja em suas casas ou em espaços públicos de convivência como escolas, igrejas, por exemplo. Outro elemento que pode facilitar a compreensão é o uso do mediador visual icônico desenhado em uma *malha quadriculada*.

O uso da malha quadriculada é um excelente recurso para o aluno compreender o significado de área, uma vez que ele consegue "visualizar" o todo e comparar com a unidade de medida. De acordo com Ribeiro e Almeida (2022), é importante reconhecer que o valor da medida de área corresponde a verificar quantas vezes a unidade de medida (o quadradinho) cabe no todo (figura da sala). Embora o problema não explicite para o aluno que se trata do cálculo de área, é exatamente esse o cálculo a ser realizado para resolução do problema.

Quanto às palavras *pavimentar* e *lajota*, entendemos que seu uso precisa ser avaliado. Em muitos lugares o usual é utilizar a palavra acimentar em vez de pavimentar e cerâmica em vez de lajota. Logo, os alunos talvez tenham mais facilidade em compreender se for levado em consideração seus *backgrounds* culturais. Como as questões da prova eram de um exame nacional, essa regionalização do uso das palavras não pode ser levada em consideração na formulação de prova, mas pode ser revista pelo professor ao utilizar questões de material didático que não foi elaborado por ele.

Além do uso de palavras que situam a questão em determinado contexto e mobiliza *backgrounds* capazes de facilitar a compreensão do problema, a questão traz uma orientação pragmática fundamental para a resolução correta do problema. De acordo com o enunciado, devido ao risco de quebra das lajotas durante a obra, o pedreiro deve *comprar 2 peças a mais*. Essa orientação influencia diretamente na solução do problema e deve ser observada no cálculo.

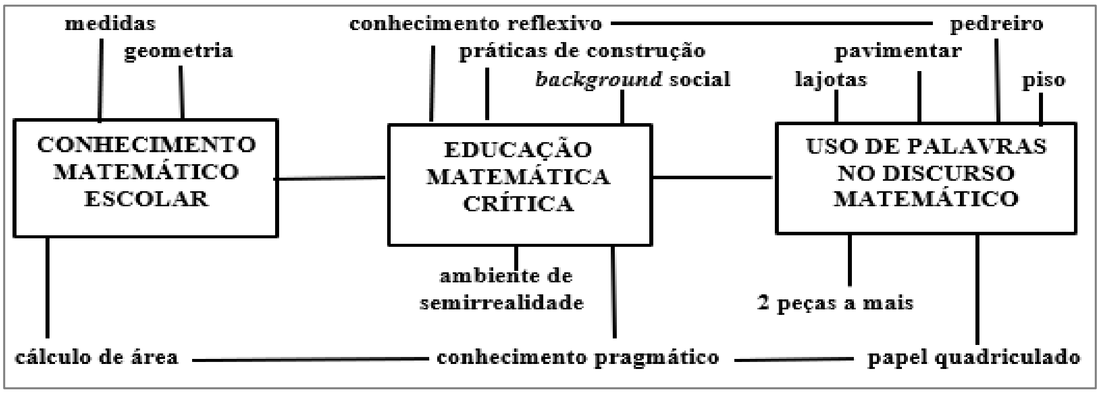
A solução do problema está relacionada tanto ao enunciado quanto ao mediador visual (planta da sala) contido no texto. O fato de o cálculo estar relacionado a figuras (quadradinhos) e não a valores numéricos pode ser um elemento facilitador na resolução do problema (apesar de o formato do desenho ser incomum para a planta de uma sala).

A resposta esperada (alternativa C) leva em consideração que a soma dos quadradinhos da área da figura, sendo 16 quadradinhos inteiros mais 5 metades (equivalente a 2,5 lajotas), daria 18,5 lajotas. Como a loja só vende lajota inteira, então seria necessário comprar 19 lajotas para pavimentar toda a sala. No entanto, o problema determina que o pedreiro compre 2 peças a mais para repor em caso de quebra durante a obra, o que resulta em 21 lajotas

Uma das possibilidades que avaliamos foi a de o aluno não observar a expressão *2 peças a mais* e, erroneamente, marcar a alternativa B. Outra possibilidade seria o aluno somar todos os quadradinhos que fazem parte da figura (21 quadradinhos), supondo que cada lajota que foi cortada tenha sido usada só uma parte e jogado as sobras fora. Nesse caso, ao acrescer as duas peças que deveria comprar a mais, a soma daria 23 (alternativa D).

O problema envolve conhecimentos matemáticos de grandezas e medidas e conhecimentos geométricos. O *uso de palavras* se relaciona com *backgrounds* sociais dos alunos e pode mobilizar conhecimentos reflexivos principalmente relacionados ao aproveitamento de materiais, conforme sintetiza a Figura 2.

Figura 2: Árvore de Associação de Ideias na compreensão de competências de materacia do P2



Fonte: Elaboração própria

O problema requer habilidades de materacia relacionadas ao conhecimento pragmático/tecnológico envolvendo a aplicação de conhecimentos matemáticos no âmbito da construção civil. Podemos pensar neste problema em um contexto de *práticas de construção*. São práticas que utilizam a matemática em inovações tecnológicas e/ou técnicas no desenvolvimento de atividades laborais ou outras práticas em que o uso da matemática tem uma funcionalidade.

De acordo com Skovsmose (2014), a EMC não deve ser voltada exclusivamente para a Educação Básica ou para grupos socialmente excluídos. Ele entende como importante que a EMC também se volte para o desenvolvimento de especialidades, seja no ensino técnico ou nas universidades, a fim de contribuir com a formação de economistas, cientistas da computação, farmacêuticos e demais profissionais.

O Problema 14 (P14) (Quadro 5) pode ser situado em um contexto social voltado para o empreendedorismo. Embora a palavra empreender ainda não faça parte do vocabulário de grande parte da população, ações empreendedoras estão presentes no dia a dia de muitos brasileiros, inclusive de crianças e adolescentes. Comprar ou produzir algo para vender objetivando “ganhar” algum dinheiro faz parte do cotidiano de pessoas de todas as classes sociais, desde grandes empresas, cuja produção e vendas contam com recursos tecnológicos e profissionais altamente qualificados, a vendedores ambulantes que, por vezes, sequer frequentaram a escola.

Quadro 5: P3: empreendedorismo

Um comerciante quer comprar peças de decoração, que custam 3 reais cada uma, para serem revendidas em uma feira de artesanato. Para transportar todas as peças até a feira, o comerciante terá um gasto de 50 reais. Considerando que ele revenda todas as peças, cada uma por 5 reais, o comerciante pretende obter, descontado o frete, um lucro de 250 reais. Para obter o lucro desejado, a quantidade de peças que o comerciante deverá comprar é A) 60 B) 100 C) 125 D) 150

Fonte: Prova do Encceja – Matemática, Questão 40, Ano 2020 (Brasil, 2020, p. 6)

O problema mobiliza nos alunos alguns *backgrounds* sociais capazes de facilitar a compreensão do problema apresentado, já que muitos deles vivenciam ou já vivenciaram situações empreendedoras em seu cotidiano, seja acompanhando o trabalho dos pais e/ou familiares ou participando de alguma atividade do tipo. É possível que o problema se relacione inclusive aos *foregrounds* de alunos que tenham interesse em empreender.

Destacamos o uso de algumas palavras que podem conduzir a compreensão do aluno na resolução do problema apresentado. A palavra *comerciante,* logo ao início da questão, já a situa no contexto de empreendedorismo, seguida da palavra *revendidas* que sugere uma ação que vai além do sentido literal da palavra (tornar a vender algo), pois essa ação costuma vir acompanhada de uma intenção (obter lucro).

A palavra *lucro* também é uma palavra importante, pois muitos a confundem com a diferença entre o valor da compra e o valor da revenda, sem levar em consideração eventuais gastos para que a compra e a revenda sejam efetuadas. Na situação apresentada, o gasto foi apenas com o frete, mas é comum o empreender ter vários tipos de despesas (aluguel, energia, mão de obra, dentre outras), a depender do tipo e do volume de negócios.

Outra situação envolvendo o *uso de palavras* como fio condutor da compreensão é o caso da palavra *frete*. Observamos que na apresentação do problema foi citado um gasto de R$ 50,00 para transportar todas as peças até a feira, sem mencionar a palavra frete. No encerramento da situação, foi usada a expressão “descontado o frete”, o que pode gerar pelo menos duas dificuldades para a compreensão: a primeira, de cunho textual, caso o aluno não consiga associar a palavra ao gasto de R$ 50,00; a segunda, de cunho matemático, pois a palavra *descontar* remete à operação de subtração e pode levar à compreensão de diminuir 50 de 250.

Questões como essas são comuns para o ensino de equações do 1º grau, que são sentenças matemáticas que estabelecem relações de igualdade entre termos conhecidos e desconhecidos, representadas sob a forma $ax + b = 0$, em que a e b são números reais, com a diferente de 0 ($a \neq 0$) e x representa o valor desconhecido, também chamado de incógnita. O objetivo de resolver uma equação do 1º grau é encontrar o valor da incógnita que satisfaça a equação.

Escrever uma equação é uma maneira de reescrever os dados matemáticos de um problema, usando palavras e mediadores, de modo a conduzir os cálculos necessários para resolver o problema apresentado. Vale ressaltar que encontrar o valor da incógnita não significa resolver o problema. É necessário verificar se o valor satisfaz a equação e, em caso positivo, analisar se o valor encontrado resolve o problema, o que o número representa, se faz sentido para a situação apresentada, se necessita e/ou é passível de algum ajuste como um arredondamento ou alguma operação complementar. Nesse caso, a quantidade de peças é a incógnita do problema, podendo ser indicada por x. Assim, uma possível solução seria:

$$5x - 3x = 250 + 50$$
$$2x = 300$$
$$x = 150$$

Aqui, representamos a quantidade de peças no primeiro membro da equação, associando-a aos valores de venda (5x) e de compra (3x) para saber quanto ganharia por peça (2x). No segundo membro da equação foram inicialmente representados os valores em dinheiro: R$ 250,00, que representa o lucro pretendido, mais os R$ 50,00 que foram usados para pagar o frete. Resolvendo a equação, é possível chegar ao resultado x = 150. Como x está sendo usado na equação para indicar a quantidade de peças, é possível concluir que, obedecendo às condições apresentadas pelo problema, seja necessário vender 150 peças para obter o lucro desejado.

Outra maneira de resolver o problema seria utilizando um raciocínio puramente aritmético, sem valer-se de procedimentos algébricos. Uma possível solução aritmética poderia ser organizada da seguinte maneira:

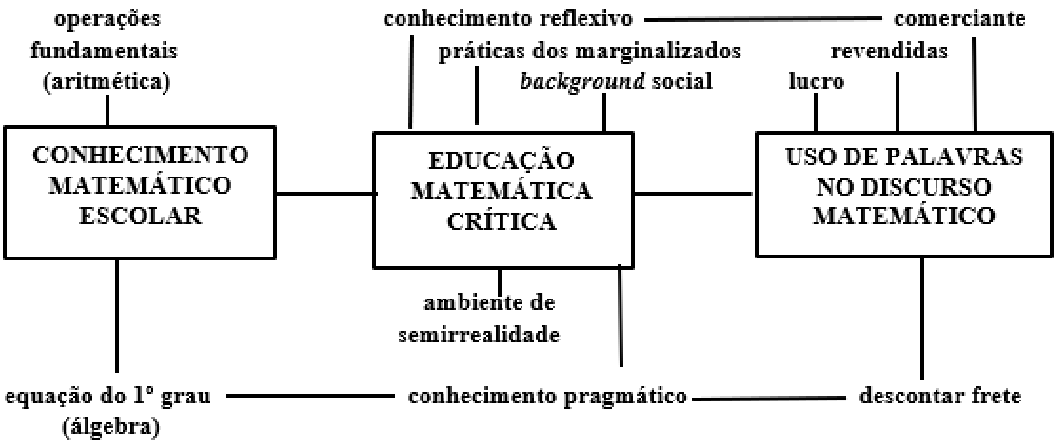
ganho por peça	*quantidade a ser vendida*
Valor de venda	Para conseguir o lucro
R$ 5,00	desejado
	250 ÷ 2=125
Valor de compra	Para pagar o frete
R$ 3,00	50 ÷ 2=25
Ganho R$ 2,00	*Total a vender 125+25=150*

De fato, ao comprar um produto por R$ 3,00 a unidade e vender esse mesmo produto por R$ 5,00 a unidade, obtém-se um valor de R$ 2,00 por peça. Logo, seria necessário vender 25 peças para pagar o frete (25×2 = 50) mais 125 peças para garantir o lucro pretendido (125×2 = 250), totalizando 150 peças.

Em ambas as formas de resolução foi mobilizada a mesma rotina do discurso matemático: realizar operações matemáticas elementares, que requer conhecimentos básicos de aritmética e que alunos dos anos finais do ensino fundamental deveriam conhecer. No entanto, ainda que essas operações pareçam simples, para chegarmos a elas na resolução de problemas, outras rotinas como relacionar, comparar e interpretar textos são fundamentais.

O problema envolve conhecimentos matemáticos de álgebra (equação do 1º grau) e aritmética (operações fundamentais). O *uso de palavras* se relaciona tanto a *backgrounds* sociais como pode relacionar-se com *foregrounds* de alunos que sonham em empreender. Essas relações podem promover tantos conhecimentos pragmáticos/tecnológicos quanto conhecimentos reflexivos, conforme sintetiza a Figura 3.

Figura 3: Árvore de Associação de Ideias na compreensão de competências de materacia do P3



Fonte: Elaboração própria

É um problema que favorece o desenvolvimento de competência e habilidades de materacia relacionados ao conhecimento reflexivo dos alunos, que consiste em refletir acerca do uso da matemática em situações sociais. Neste caso, o problema permite discutir sobre empreendedorismo e sobre questões como pagamento de impostos, pirataria, ética, dentre outros.

Outra possibilidade seria discutir o problema em um contexto de *práticas dos marginalizados*. Embora não esteja explícito no problema, a situação representada é compatível com o trabalho dos vendedores ambulantes, que formam grupos socialmente marginalizados.

Para Skovsmose (2014, p. 109), "não há uma fórmula simples que, partindo de uma ideia de conteúdo a ser aplicado em um contexto cultural particular, leve a uma educação matemática significativa para os alunos daquele contexto". Entretanto, o autor admite que se deva levar em conta a potencialização que ocorre quando alunos de grupos marginalizados, como as crianças de rua, os filhos dos trabalhadores rurais ou de outros grupos sociais/culturais, alcançam degraus mais altos nas competências e técnicas para seguirem seus estudos.

6 Considerações finais

Ao discutir a matemática numa perspectiva sociodiscursiva, especialmente ancorada na teoria comognitiva de Sfard (2008), buscamos evidenciar a importância da comunicação nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, compreendendo que a aprendizagem ocorre nas interações sociais mediante práticas comunicativas. Nesse sentido, destacamos *o* uso de palavras e mediadores visuais como elementos estruturantes do discurso matemático que merecem atenção na resolução de problemas, uma prática sedimentada especialmente na comunicação escrita.

Essa visão sociodiscursiva da matemática nos remeteu à EMC como outra perspectiva educacional ao inferirmos que boa parte das ideias defendidas pela EMC também se utilizam da comunicação como instrumento de ensino e aprendizagem. Desse modo, compreendemos que associar essas duas perspectivas pode trazer resultados importantes para o processo de ensino e de aprendizagem de matemática.

Nosso objetivo era identificar relações entre o uso de palavras e *backgrounds* sociais/culturais dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental na resolução de problemas. Para isso, exploramos *o uso de palavras* no discurso matemático com algumas das ideias de Skovsmose (2000, 2001, 2014) como *backgrounds*, Ambientes de Aprendizagem, contextos de práticas e materacia.

Ao relacionarmos o uso de palavras no discurso matemático com os *backgrounds* dos alunos, levamos em consideração que para Sfard (2008) o uso de palavras exprime o que o usuário é capaz de dizer sobre o objeto do discurso, por isso sua importância no processo de compreensão de problemas matemáticos. Consideramos, ainda, que o discurso matemático utilizado nos problemas pode acionar *backgrounds* dos alunos relacionados ao contexto em que o problema esteja inserido.

Identificamos importantes relações entre o uso de palavras no discurso matemático com *backgrounds* dos alunos necessários para a resolução de problemas. Isso é particularmente salutar se considerarmos que essas relações tendem a contribuir para a compreensão desses problemas. Isso traz possibilidades de ampliação das discussões acerca do uso social da matemática em sala de aula e potencialização do desenvolvimento da materacia dos alunos por meio de problemas matemáticos em contexto de semirrealidade.

Recomendamos que outras pesquisas sejam realizadas no sentido de aprofundar a natureza das relações entre o uso de palavras e os *backgrounds*, bem como no sentido de promover o aperfeiçoamento de competências de materacia, podendo utilizar outros Ambientes de Aprendizagem, como os cenários para investigação. Ressaltamos que tanto na teoria comognitiva quanto na EMC ainda temos muitos conceitos a serem explorados, como as narrativas endossadas, os conflitos comognitivos, os *foregrounds*, as incertezas, *o empowerment*, dentre outros, que podem enriquecer as discussões de trabalhos futuros.

Referências

Brasil (2017). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental.* Brasília, DF: MEC/SEB.

Brasil (2019). *Encceja 2019: Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos, Ensino Fundamental. Prova II – Manhã*. Brasília, DF: Inep/MEC.

Brasil (2020). *Encceja 2020: Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos, Ensino* Fundamental. Prova II – Manhã. Brasília, DF: Inep/MEC.

D'Ambrósio, U. (2013). Um sentido mais amplo de ensino da matemática para a justiça social. *I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe* (pp. 1-17). República Dominicana.

Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico*: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico (2. ed.). Novo Hamburgo, RS: Feevale.

Ripardo, R. B. (2014). *Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar.* 314f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematzing.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema, 13*(14), 66-91.

Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.* Tradução de A. Lins e J. L. Araújo. Campinas, SP: Papirus.

Skovsmose, O. (2014). *Um convite à Educação Matemática Crítica.* Tradução de O. A. Figueiredo. Campinas, SP: Papirus.