

Análise de materiais curriculares elaborados por professores na perspectiva dos marcadores de tarefas

Analysis of curriculum materials developed for teachers in view of tasks markers

WEDESON COSTA OLIVEIRA¹

ANDRÉIA MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA²

LILIAN ARAGÃO DA SILVA³

Resumo

Neste artigo, apresentamos uma análise de materiais curriculares elaboradas por professores participantes do grupo Observatório da Educação Matemática da Bahia (OEM-BA). O estudo tomou como referência o constructo teórico marcadores de tarefas que tem a finalidade de analisar tarefas matemáticas. A pesquisa foi de natureza qualitativa e os dados foram coletados por meio da análise documental. Como resultado da análise, estabelecemos as seguintes relações entre os critérios de tarefas matemáticas presentes no quadro de análise de tarefas matemáticas e os marcadores de tarefas: Contexto de referência – Referência, Uso da linguagem – background (familiaridade com o conteúdo), Estrutura – Estrutura, Objetivo de ensino – Desafio, Relação pedagógica – Possibilidade de Comunicação. A análise nos permitiu expandir o constructo teórico marcadores de tarefas ao propormos um novo marcador, nomeado de foco de ensino, que diz respeito aos procedimentos que são requeridos de estudantes durante a implementação de tarefas.

Palavras-chave: *Materiais curriculares, professores, marcadores de tarefas.*

Abstract

In this article, we present an analysis of curriculum materials elaborated by teachers participating in the Observatory of Mathematics Education group. This proposal has taken as reference the theoretical construct named task markers that is intended to analyze the mathematical tasks. Because of the analysis, we established the following relationships between the mathematical task criteria present in the mathematical task analysis framework and the task markers: Reference context – Reference, Language use – background (familiarity with content), Structure – Structure, Teaching objective – Challenge, and Pedagogical relation – Possibility of Communication. The analysis

¹ Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Professor da Secretaria de Educação de Candeias. E-mail: wedesoncosta@hotmail.com

² Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. E-mail: ampo@ufba.br

³ Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: lilianufrb@gmail.com

allowed us to expand the theoretical construct task markers by proposing a new marker, named teaching focus, which concerns the procedures that are required of students during the implementation of tasks.

Keywords: *Curriculum materials, teachers, task markers.*

Introdução

Pesquisas sobre materiais curriculares vêm crescendo nos últimos anos (SHENEIDER; KRAJCIK, 2002; DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005; BROWN, 2009), devido a sua potencialidade no ensino e aprendizagem de Matemática na educação básica. O foco dessas pesquisas tem sido, principalmente, materiais relacionados a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos pelos estudantes. Davis e Krajcik (2005), por exemplo, argumentam que os livros didáticos podem ser considerados um tipo de material curricular, visto que, são destinados a apoiar a aprendizagem de estudantes. Os materiais impressos publicados para serem usados por professores que ensinam Matemática e estudantes, como exemplo, listas de exercícios e tarefas matemáticas, são compreendidos também, neste estudo, como materiais curriculares, sendo aqueles destinados a promover a aprendizagem de estudantes (SHENEIDER; KRAJCIK, 2002; DAVIS; KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005).

As tarefas matemáticas enquanto material curricular, no que se refere ao seu delineamento e utilização para fins pedagógicos, têm sido objeto de pesquisas na Educação Matemática (STEIN et al., 2000; PONTE, 2005; SILVER et al., 2009; STEIN; SMITH, 2009; MARGOLINAS, 2013). Elas são consideradas segmentos de atividades de sala de aula em que estudantes são convidados a resolver problemas, desenvolver conceitos matemáticos, utilizando ideias e estratégias; realizar procedimentos, oferecendo oportunidades para a aprendizagem da disciplina Matemática (BURKHARDT; SWAN, 2013; MARGOLINAS, 2013).

Hart (2013), ao desenvolver um estudo sobre tarefas matemáticas, mediante um quadro de análise de conteúdos pedagógicos, apontou que o aprendizado de estudantes é desenvolvido, aprofundado e ampliado por meio do engajamento com tarefas matemáticas desafiadoras, além desse aprendizado, depender das habilidades e conhecimentos dos professores no ensino e no delineamento das tarefas.

Este artigo apresenta como foco o delineamento de tarefas, a partir da análise de tarefas matemáticas elaboradas pelo Observatório da Educação Matemática (OEM-Bahia),

sediado na Universidade Federal da Bahia (UFBA), em Salvador. O OEM-Bahia refere-se a um grupo composto por professores universitários e da educação básica, bem como estudantes de graduação e pós-graduação. Para a análise das tarefas elaboradas por esse grupo, tomamos como referência o constructo teórico marcadores de tarefas, desenvolvido por Barbosa (2013), o qual propõe categorias para analisar os atributos de tarefas matemáticas.

Na próxima seção, serão apresentados estudos que tratam de tarefas matemáticas e sua relação com a prática que professores que ensinam Matemática participam na educação básica. Essas discussões auxiliam o(a) leitor(a) na compreensão do quadro de análise de tarefas matemáticas elaborado pelo OEM-Bahia. Em seguida, na seção referente ao constructo teórico marcadores de tarefas, abordaremos sobre cada marcador na tentativa de mostrar como é possível analisar tarefas matemáticas. Esses marcadores pretendem servir como base para a análise das tarefas elaboradas pelo OEM-Bahia.

Tarefas matemáticas e suas relações com a prática de sala de aula

As tarefas matemáticas são o ponto de partida para a atividade de estudantes durante o processo de ensino em sala de aula, desempenhando um papel fundamental na aprendizagem da disciplina Matemática (HART, 2013; MARGOLINAS, 2013). Experiências desenvolvidas com professores, utilizando tarefas matemáticas em salas de aula, têm apontado que o delineamento de tarefas pode proporcionar diferentes oportunidades para desenvolver habilidades e raciocínio matemático dos estudantes (PONTE, 2003, 2005; STEIN; SMITH, 2009; LEE et al., 2013). Sobre essa questão, Lee et al. (2013) apontam ainda que as tarefas podem ser projetadas de diferentes formas, de acordo com os objetivos e as orientações dos professores, fornecendo oportunidades distintas de aprender determinados conteúdos matemáticos.

Assim, os objetivos que professores propõem para as tarefas podem determinar a forma como eles as configuram para a utilização nas aulas. Isso indica que a aprendizagem de estudantes pode ser oportunizada por tarefas que professores modificam ou desenvolvem a partir de objetivos pedagógicos. Nesse sentido, Lee et al. (2013) argumentam que as questões relacionadas as competências dos professores em elaborar ou modificar as tarefas precisam ser tratadas de forma mais intensa na formação de

professores, pois considera-se que esses espaços são promissores para perspectivar mudanças nas práticas escolares.

Com base nesses argumentos, a análise acerca do delineamento de tarefas matemáticas é fundamental para os estudos de práticas de sala de aula, tendo em vista suas implicações no aprendizado de estudantes. Sobre o delineamento de tarefas matemáticas, Lin e Tsai (2013) reforçam que elas podem variar não só com referência ao conteúdo da matemática, mas também no que diz respeito aos processos cognitivos envolvidos no trabalho dos estudantes. Para esses autores, tarefas elaboradas com problemas complexos para estudantes podem ser consideradas tarefas exigentes. Em contraste, tarefas com pouca exigência são aquelas que dão menos oportunidades para estudantes se envolverem nos processos cognitivos. Por exemplo, caso se pretenda desenvolver a capacidade de estudantes para resolver situações-problema é necessário investir na elaboração de tarefas com elevado nível de complexidade cognitiva (STEIN; SMITH, 2009).

Além disso, os professores precisam analisar como estudantes podem aprender a partir da utilização de tarefas matemáticas, tendo em vista as condições de trabalho na escola, o grau de dificuldade das tarefas, a estrutura e o tempo requerido para a resolução. No que diz respeito a esses aspectos, Ponte (2005) propõe quatro dimensões: grau de desafio matemático, grau da estrutura, duração e contexto.

O grau de desafio matemático está associado ao grau de dificuldade da tarefa, sob o ponto de vista do estudante, podendo variar entre desafio reduzido e desafio elevado. Enquanto a estrutura pode variar entre tarefa fechada (na qual é claramente informada o que é dado e/ou o que é solicitado aos estudantes) e tarefa aberta (aquela que apresenta um grau de indeterminação no que é dado e/ou no que é pedido aos estudantes). Ao cruzar essas duas dimensões, Ponte (2005) organizou o seguinte esquema:

Figura 1 - Relação entre tipos de tarefas em termos do grau de desafio e estrutura



Fonte: Ponte (2005, p. 18)

contexto, de algum modo intermediário, que designa por semirrealidade. O contexto da semirrealidade é extremamente frequente nos problemas e exercícios nos livros didáticos da disciplina Matemática. Apesar de os temas serem inspirados em situações reais, não tem uma relação direta com a realidade de fato, mas correspondem a situações fictícias, artificiais ou inventadas.

Nesse sentido, Ponte (2005), ao estabelecer as dimensões das tarefas matemáticas, salienta a importância de elaborar diferentes tarefas, possibilitando que professores as escolham a depender dos diferentes objetivos curriculares, do contexto que participam, da familiaridade de estudantes em relação aos conteúdos mobilizados na tarefa e do tempo para realização. Assim, observamos um reconhecimento sobre a importância de propor tipos de tarefas a partir de diferentes experiências que podem ser proporcionadas aos estudantes, além da necessidade de uma adequação aos propósitos estabelecidos pelos professores.

Nessa perspectiva, na próxima seção, apresentaremos um Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas estabelecido pelo grupo, no qual o estudo foi realizado, bem como descrevemos os critérios estabelecidos para a elaboração de tarefas matemáticas para serem implementadas nas práticas que professores participam.

Critérios estabelecidos para as tarefas matemáticas produzidas pelo OEM-Bahia

As tarefas analisadas, neste estudo, foram elaboradas no Observatório da Educação Matemática (OEM-Bahia). O grupo decidiu elaborar materiais curriculares educativos como uma forma de potencializar a aprendizagem de professores e apoiar as práticas de sala de aula no ensino de conteúdos da disciplina Matemática para os anos finais da Educação Fundamental.

Materiais curriculares educativos referem-se a materiais destinados tanto a aprendizagem de professores quanto de estudantes (REMILLARD, 2005). Essa autora utiliza o termo “materiais curriculares”, referindo-se a aqueles que são destinados a aprendizagem de estudantes, enquanto que, ao utilizar o termo “educativo”, ela sugere a possibilidade de aprendizagem do professor, envolvendo o desenvolvimento e a integração de informações sobre conteúdos, ensino, decisões a serem tomadas durante a aula, ou seja, instruções voltadas à prática de sala de aula. Os materiais curriculares

educativos do OEM-Bahia encontram-se disponíveis em um ambiente virtual⁴ denominado Observatório da Educação Matemática.

Esses materiais curriculares educativos são compostos por uma tarefa de matemática, planejamento da implementação da tarefa, uma tarefa comentada pelos elaboradores para o(a) professor(a) que terá contato com o material, uma possível solução da tarefa, narrativa descrevendo como a tarefa foi implementada, trechos de vídeos e registros de estudantes, seguidos de uma análise realizada pelos membros do OEM-Bahia.

Para este estudo, foram analisadas 3 (três) tarefas de matemática elaborados por subgrupos do OEM-Bahia. Esses subgrupos são formados por professores da educação básica e superior, estudantes da graduação e pós-graduação da UFBA e UEFS. Além disso, em cada subgrupo somente um professor da educação básica é responsável pela implementação da tarefa matemática em sala de aula. A formação desses subgrupos ocorreu com o propósito de estabelecer uma dinâmica colaborativa de elaboração dos materiais curriculares educativos, visto que os materiais elaborados eram apresentados em reuniões e discutidos por todos os subgrupos em uma reunião denominada “Reunião do Grupão”.

A partir de negociações e discussões no grupão sobre os critérios para a elaboração de tarefas pelos subgrupos, o OEM-Bahia estruturou um Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas. Nesse caso, o quadro é composto pelos seguintes critérios: tipos de tarefas, estrutura, foco de ensino, referência, desafio, tempo, possibilidade geral de comunicação e *background* (familiaridade com o conteúdo), como apresentado no quadro a seguir:

Quadro 1: Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas do Observatório da Educação Matemática

CRITÉRIOS	POSSIBILIDADES			
	Exercícios	Problema	Exploração	Investigação
TIPOS DE TAREFAS				
ESTRUTURA	Fechado	Semiaberta/Intermediária (com sugestões de como fechar sem perder o caráter investigativo)/semiaberta/intermediária)		Aberta
FOCO DO ENSINO	CONCEITUAL	PROCEDIMENTAL	CONCEITUAL/PROCEDIMENTAL	
REFERÊNCIA	Matemática pura	Semirealidade	Realidade	
DESAFIO	Reduzido	Intermediário	Elevado	
TEMPO	Curto (1 ou 2 aulas)	Médio (3 ou 4 aulas)	Longo/médio (mais de 4 aulas)	
Possibilidade geral de Comunicação	Diretiva		Dialógica	
Background (familiaridade com conteúdos)	Sim		Não	

Fonte: OEM-Bahia

⁴ <http://www.educacaomatematica.ufba.br>

Os critérios “Tipos de Tarefas”, “Estrutura”, “Referência”, “Desafio” e “Tempo” apresentados nesse quadro foram baseados nos estudos de Ponte (2005), enquanto que, os demais foram elaborados pelo grupo com a finalidade de apresentar mais possibilidades para a produção das tarefas matemáticas. A elaboração dos demais critérios ocorreram a partir de negociações como, por exemplo, a estrutura semiaberta que foi concebida pelo OEM-Bahia também como intermediária. A delimitação da quantidade de aulas para o tempo de implementação das tarefas: tempo curto (1 a 2 aulas), médio (3 ou 4 aulas) e longo/médio (mais de 4 aulas).

No critério “Foco de ensino”, o grupo estabeleceu três tipos: conceitual, procedimental e conceitual/procedimental. Tarefas com o foco conceitual são aquelas em que o objetivo está relacionado à construção de um conceito matemático. Por exemplo, uma tarefa em que estudantes precisam estabelecer o conceito de bissetriz. Tarefas com o foco procedimental refere-se aquelas em que estudantes realizam procedimentos (calcular, medir, representar, etc.) que possibilitem a compreensão de relações matemáticas. Como exemplo, uma tarefa em que estudantes precisam compreender as diferentes formas de representação de números racionais. As tarefas com o foco conceitual/procedimental são aquelas em que estudantes ao elaborarem um conceito matemático realizam procedimentos para a compreensão de alguma relação matemática ou vice-versa.

O critério “Possibilidade geral de comunicação” refere-se à forma como as tarefas podem ser implementadas pelos professores de forma diretiva ou dialógica. O grupo optou em elaborar tarefas com comunicação dialógica, como aquelas em que o professor durante a implementação da tarefa, estabelece um diálogo com estudantes, a fim de que possa auxiliar na compreensão e na resolução da tarefa. Nas tarefas com comunicação diretiva, as questões elaboradas pelo professor determinam qual o caminho que estudantes precisam seguir para resolvê-la, ou seja, o diálogo com o(a) professor(a) para a solução da questão não é determinante para sua resolução. O último critério apresentado no quadro, nomeado como “*background* (familiaridade com o conteúdo)”, refere-se a tarefa em que é necessário que estudantes tenham ou não familiaridade com o conteúdo a ser trabalhado nela.

Para o desenvolvimento das tarefas, os membros do OEM-Bahia decidiram que as tarefas a serem elaboradas pelos subgrupos deveriam ser guiadas a partir do espectro verde no Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas. Essa decisão, tomada em conjunto, ocorreu a partir da necessidade de apoiar professores sobre como trabalhar

com tarefas que pudessem demonstrar um repertório comum do grupo. Outro fator que pode ser analisado, a partir dessa decisão conjunta do grupo, é a noção de produção coletiva a partir do que foi deliberado e compartilhado, tornando-se uma forma de um fazer comum de todos os subgrupos.

Os constructos teóricos apresentados por Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998) podem ser trazidos para compreender a prática do OEM-Bahia, tendo em vista que os membros do grupo ao desenvolver suas práticas na elaboração de materiais curriculares educativos, encontram-se juntos compartilhando, discutindo e negociando significados sobre o que fazem, falam, pensam e produzem conjuntamente nessa comunidade social. De acordo com esses autores, os membros de comunidades sociais, de modo geral, compartilham experiências e significados sobre o empreendimento em que estão engajados.

A negociação de significados, segundo Lave e Wenger (1991, p. 52, tradução nossa), supõe a “interação de dois processos constituintes, nomeados de participação e reificação”. Ambos formam uma dualidade que desempenha papel fundamental no significado da experiência humana, e em consequência, na natureza da prática social. O termo reificação é empregado por Wenger (1998) para descrever o nosso compromisso com o mundo, enquanto produtores de significados. Reificar é converter algo em alguma coisa, considerar ou tratar uma ideia, uma faculdade (WENGER, 1998). A ideia de reificação não se refere apenas à criação de materiais concretos (textos, tarefas, materiais manipulativos), mas também a conceitos, ideias, rotinas, materiais escritos, documentos, tarefas que refletem a experiência compartilhada por meio da participação em práticas sociais.

A participação em uma prática social é concebida por Wenger (1998) para descrever a experiência social de viver no mundo em comunidades sociais e de envolvimento ativo em empreendimentos sociais. Portanto, a participação é algo pessoal e social, é um processo complexo que envolve o fazer, falar, pensar, sentir e pertencer; envolve nossos corpos, mentes, emoções e relações sociais. Nesse sentido, a participação e a reificação têm significados distintos, mas se relacionam entre si, pois ao estarmos engajados em determinadas atividades, conversas, reflexões, ou outras formas de participação em práticas sociais, encontramos-nos produzindo elementos físicos ou abstratos.

Assim, o Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas pode ser compreendido como uma forma de reificação da prática do OEM-Bahia na elaboração de tarefas, visto que os membros do grupo, ao trabalharem conjuntamente, compartilhando saberes, discutindo

e negociando significados, converteram por meio do seu engajamento na prática, uma ideia ou algo que demonstra um instrumento, um símbolo ou um conceito da prática social do grupo.

Marcadores de tarefas como ferramenta para análise de tarefas matemáticas

O delineamento de tarefas é um tema emergente na Educação Matemática, tendo em vista que as tarefas matemáticas têm um papel fundamental nas práticas de sala de aula (BARBOSA, 2013). A partir desse pressuposto, Barbosa (2013), na tentativa de trazer contribuições teóricas para análise de tarefas matemáticas, propõe três conceitos-chaves: quadro de referência, recontextualização inversa e marcadores de tarefas. Contudo, neste estudo, tomaremos como foco somente os *marcadores de tarefas*, que são compreendidos como modos de tirar conclusões sobre o delineamento de tarefas matemáticas em termos de seus atributos. Os constructos teóricos “quadro de referência” e “recontextualização inversa” podem ser aprofundados em Barbosa (2013). A ausência de discussões sobre esses constructos não prejudica as análises das tarefas por meio dos marcadores de tarefas na próxima seção.

Barbosa (2013) sugere cinco possibilidades de marcadores de tarefas: contexto de referência, uso da linguagem, estrutura, objetivo de ensino e relação pedagógica, como apresentado na figura abaixo:

Figura 3 - Diagrama sobre os marcadores de tarefas e suas variações de qualidade



Fonte: Barbosa (2013, p. 219, tradução nossa)

O marcador Contexto de Referência refere-se ao contexto matemático de tarefas, podendo ser baseado entre dois extremos: matemática pura e realidade, bem como tendo outras possibilidades entre os dois, como a semirrealidade. Para esse marcador, o autor propõe a nomenclatura baseada em Alro e Skovsmose (2002), podendo ser contemplada

com as discussões apresentadas na seção anterior deste artigo, quando nos referimos aos diferentes contextos de tarefas matemáticas.

O marcador Uso da Linguagem expressa a relação do nível de rigor ligado à tarefa. O rigor pode ser expresso por meio do uso de alguns termos específicos do conteúdo matemático, podendo variar entre rigor fraco ou rigor forte. Um exemplo pode ser uma tarefa que aborde o conteúdo matemático “diagonal de um polígono convexo”, que tenha a seguinte questão: “1) Desenhe na malha quadriculada polígonos regulares”. Nesse tipo de questão há alguns termos específicos do conteúdo matemático. A questão tem um rigor forte, pois os estudantes precisam conhecer e saber representar “polígonos regulares”. Entretanto, podemos reescrever a questão com uma linguagem de rigor menos forte: “1) Desenhe na malha quadriculada figuras fechadas formadas por segmentos de reta com mesma medida e com aberturas iguais entre elas”. Nesse exemplo, não há termos específicos do conteúdo matemático, trata-se de uma linguagem com rigor fraco.

O marcador Estrutura está associada à própria estrutura da tarefa, podendo variar entre aberta e fechada. Uma tarefa com estrutura fechada pode ser observada quando ocorre direcionamento em relação ao conteúdo matemático mobilizado na tarefa e as estratégias de resolução. Ao apresentarmos questões auxiliares na tarefa, apresentada no marcador anterior, podemos ter, por exemplo, as seguintes questões: “2) Desenhe todos os segmentos de retas possíveis entre os vértices dos polígonos; 3) Quantos segmentos de retas possíveis podemos fazer em um polígono com 10 lados? E com 20 lados?; 4) Como podemos representar algebricamente a relação entre o número de lados e de segmentos de retas entre os vértices dos polígonos?”

As tarefas em que há um sequenciamento e direcionamento por meio de questões auxiliares são classificadas por Barbosa (2013) como tarefas de estrutura fechada. Já as tarefas em que não há uma determinada sequência de questões, visando direcionar os estudantes são consideradas abertas. Nas tarefas abertas, os professores não têm controle sobre o que estudantes responderão para solucionar a questão. As questões 1), 2) e 3) podem ser abertas, por exemplo, se for solicitado dos estudantes que desenhem diversos polígonos na malha quadriculada e representem a relação entre o número de lados e diagonais de polígonos. Assim, o marcador nomeado de estrutura pode variar entre tarefas de estrutura aberta ou fechada.

O marcador Objetivo de Ensino refere-se ao que é esperado para ensinar em tarefas matemáticas, ou seja, os conteúdos a serem selecionados e abordados. No exemplo

anterior, a tarefa matemática poderia se concentrar apenas na relação entre o número de lados de polígonos convexos e as diagonais, em contraposição, a tarefa que outras regularidades são discutidas e apresentadas no momento da resolução pelos estudantes. Esse marcador pode variar em simples e complexo. Tarefas simples são aquelas em que não são inseridas outras possibilidades, a não ser a estabelecida como objetivo principal da tarefa. Enquanto que nas tarefas complexas, os conteúdos extrapolam o delimitado para ser discutido nas tarefas.

Por fim, o marcador Relação Pedagógica refere-se à como a tarefa pode posicionar estudantes e professores, variando entre os extremos isolamento forte e fraco. Para exemplificar, tomaremos, como exemplo, o marcador relacionado à estrutura das tarefas. Em uma tarefa fechada, professores poderão manter-se distante das ações de estudantes na resolução da tarefa, pois a tarefa está muito estruturada, não necessitando muito de orientações. Por outro lado, nas tarefas abertas, professores poderão interagir mais com estudantes, já que na resolução das questões, professores precisam estar mais presentes, orientando, questionando, trazendo dicas e ideias para os estudantes, pois as tarefas abertas não são apresentadas claramente o que é dado e solicitado. Assim, cada tipo de tarefa sugere um nível de isolamento entre estudantes e professores, tarefas fechadas apresentam um isolamento forte e tarefas abertas um isolamento fraco.

Os cinco marcadores apresentados podem ser compreendidos como ferramentas para análise de tarefas matemáticas elaboradas em grupos formados por professores e estudantes. Assim, entendemos que esse constructo teórico pode possibilitar a análise das tarefas matemáticas delineadas no OEM-Bahia, ou seja, o nosso foco recai sobre resultado da prática de produção das tarefas. Desta forma, os marcadores serão tomados para analisar as tarefas produzidas pelo grupo durante sua prática.

Método

Neste estudo, analisamos tarefas matemáticas elaboradas pelo Observatório da Educação Matemática (OEM-Bahia), sediado na Universidade Federal da Bahia, tomando como referência o constructo teórico marcadores de tarefas proposto por Barbosa (2013). Neste sentido, partindo do pressuposto que as escolhas metodológicas de pesquisas dependem dos objetos, objetivos de estudos, natureza da pergunta, dentre outros (GLESNE, 2006), enquadramos nosso estudo em uma abordagem qualitativa, tendo em vista que pretendemos analisar as tarefas matemáticas produzidas em um

grupo composto por professores e estudantes. Além do que, uma das principais características das pesquisas na abordagem qualitativa é o fato de que estas seguem a tradição compreensiva ou interpretativa (ALVES-MAZZOTTI, 2002).

Para a produção dos dados deste estudo foi utilizado à análise documental. De acordo com Alves-Mazzotti (2002), os documentos correspondem a quaisquer registros que são úteis como fontes de informação para uma pesquisa. Assim, fizeram parte do *corpus* de documentos analisados, três tarefas matemáticas que foram elaboradas pelos subgrupos do OEM-Bahia.

Apresentação e discussão dos dados

A partir do constructo teórico marcadores de tarefas, temos como foco a análise de tarefas matemáticas que foram elaboradas pelos subgrupos do OEM-Bahia por meio de um trabalho desenvolvido entre professores, estudantes da graduação e pós-graduação. Nesse estudo, as tarefas foram nomeadas como tarefa do subgrupo de Vanildo, tarefa do subgrupo de Cecília e tarefa do subgrupo de Rivaldo. A nomeação das tarefas matemáticas decorre dos nomes dos professores responsáveis pela sua implementação, visto que, os subgrupos são compostos por, pelo menos, um(a) professor(a) da educação básica. Além disso, na apresentação dos dados, as numerações servirão como marcações para o(a) leitor(a) retornar a leitura de aspectos importantes para a compreensão das análises e discussões dos dados. Essa estratégia foi utilizada a fim de evitarmos repetições.

A tarefa do subgrupo de Vanildo tem como objetivo **(1)** “reconhecer um feixe de retas paralelas como um conjunto de duas ou mais retas paralelas entre si, bem como suas propriedades, e compreender o Teorema de Tales”. A tarefa contém 3 (três) questões distribuídas da seguinte forma:

- 1) As retas r , s e t são paralelas e a distância entre as retas r e s é igual a distância entre s e t . Sabendo dessas informações, trace duas transversais não-paralelas sobre esse feixe de retas. Em seguida, utilizando uma régua, meça e registre os quatro segmentos determinados nas transversais pelas intersecções destas com as retas paralelas r , s e t . O que você observa a partir dessas medidas?*
- 2) Trace três retas paralelas na malha abaixo, de modo que as distâncias entre elas sejam diferentes. Em seguida, siga as orientações indicadas na questão anterior. Qual a relação entre essas medidas?*
- 3) No feixe de retas paralelas abaixo, fixe um ponto A na reta p . Em seguida, trace duas retas transversais não-paralelas entre si, de modo que essas retas passem pelo ponto A . Que figura geométrica foi formada por essas retas? Registre o que acontece com as medidas dos segmentos formados por estas transversais.*

Nessa tarefa, ao resolverem a primeira questão, os estudantes são convidados a traçar duas retas transversais não paralelas sobre o feixe de retas paralelas e, na sequência, realizar as medidas dos segmentos determinados entre as transversais. Com esses procedimentos, **(2)** “os estudantes podem perceber que os dois segmentos formados em cada transversal são congruentes”. Na segunda questão, **(3)** “ao traçar retas paralelas com distâncias diferentes, duas transversais e realizar as medições, podem observar que os segmentos formados nas transversais formam segmentos de retas proporcionais”. Na última questão, **(4)** “ao traçar dois segmentos de um ponto comum da reta p , os estudantes podem observar que ambos os triângulos formados na figura são proporcionais e semelhantes quanto aos seus lados e ângulos”.

A tarefa do subgrupo de Cecília tem como finalidade **(5)** “reconhecer as relações métricas da circunferência, em específico, a relação referente ao produto de duas cordas da circunferência ser igual ao produto das outras duas”. A tarefa contém 1 (uma) questão, composta de 4 (quatro) itens, como apresentado abaixo:

1) Construa uma circunferência de raio qualquer com duas cordas que se interceptam em um ponto. Em seguida, construa sobre essas cordas os quatro segmentos formados pela intersecção e destaque com cores diferentes. Meça e registre os valores do comprimento de cada um desses segmentos. Agora, responda as questões a seguir:

a) Compare as medidas das partes de uma corda com as partes da outra. Há alguma relação entre essas medidas? Se existe, quais?

b) Movimente as cordas e faça os registros das medidas dos segmentos novamente. Com os valores encontrados, o que podemos dizer sobre a relação encontrada na questão anterior?

c) Movimente a circunferência, aumente e diminua o tamanho dela. O que você observa? Explique

d) Após as observações feitas nas questões anteriores, como podemos representar essas relações para qualquer circunferência?

Essa tarefa possibilita que os estudantes tenham contato com o *software* Geogebra e iniciem a resolução dos itens da primeira questão. É necessário construir no *software* uma circunferência de raio qualquer com duas cordas que interceptem em um ponto interno a circunferência; nomear os segmentos; destacá-los com cores distintas; e, por fim, medi-los para iniciar as análises do primeiro item.

O item inicial da primeira questão **(6)** “solicita que os estudantes comparem as medidas dos segmentos formados em uma corda com relação as medidas dos segmentos da outra corda. Nesse momento, os estudantes podem, por exemplo, explorar diversas operações matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão”, e perceber que o **(7)** “produto das medidas dos segmentos formados de uma corda é igual ao produto das medidas dos segmentos da outra”. No segundo item, **(8)** “os estudantes são orientados a realizar diferentes movimentações nas cordas, com isso, conseqüentemente, modificam-se os valores dos segmentos”. Esse procedimento tem por finalidade fazer com que os

estudantes percebam que **(9)** “ao ocorrerem mudanças nos valores dos segmentos das cordas, a multiplicação entre as medidas dos segmentos comparados ao produto das medidas dos segmentos da outra corda permanecem iguais”.

Com o propósito de mostrar mais uma generalização do que os estudantes acabaram de encontrar com o produto das medidas dos segmentos das cordas, o item seguinte **(10)** “solicita que eles aumentem e diminuam a circunferência”. Essa proposta possibilita que os estudantes observem que **(11)** “de qualquer modo o produto das medidas dos segmentos de uma corda da circunferência é sempre igual ao produto das medidas dos segmentos da outra”. Assim, no último item, os estudantes precisam somente **(12)** “generalizar essa observação por meio de uma relação algébrica ou geométrica para quaisquer cordas de circunferências que se cruzem em regiões internas a ela”.

A tarefa do subgrupo de Rivaldo tem por finalidade **(13)** “identificar as relações métricas do triângulo retângulo”. Nessa tarefa, os estudantes ao usarem materiais manipuláveis (*kit* de figuras geométricas) responderão as seguintes questões:

1) Observe os triângulos que você recebeu e responda as seguintes questões:

a) O que há de comum entre eles?

b) Nos dois triângulos sem identificação nos lados, considere a hipotenusa como a base e trace a altura do triângulo em relação à base. Em seguida, corte os dois triângulos no segmento de reta que você traçou. O que você obteve?

c) Nomeie os lados das figuras que você obteve quando cortou os triângulos. Observe e compare os dois triângulos que tem identificação e registre suas observações.

2) Com as peças vermelhas, monte um retângulo qualquer e com as peças azuis, monte outro retângulo com dimensões diferentes do primeiro. Observe os dois triângulos e diga o que podemos afirmar sobre a área deles?

Em específico, a tarefa do subgrupo de Rivaldo aborda duas relações métricas: a relação métrica **(14)** “em que a soma das projeções ortogonais dos catetos do triângulo retângulo é igual à hipotenusa e a relação referente ao produto das medidas dos catetos de qualquer triângulo retângulo ser igual ao produto da medida da hipotenusa pela medida da altura relativa a ela”.

O primeiro item da questão inicial **(15)** “questiona aos estudantes o que há de comum entre os triângulos”, esperando que eles percebam que **(16)** “todos os triângulos são retângulos e congruentes. Além disso, eles podem relatar alguns elementos e características dos triângulos quantos aos lados e ângulos”. O segundo item **(17)** “solicita que os estudantes tracem alturas em ambos os triângulos sem identificação na base, cortem exatamente nessa altura e observem o que obtiveram”, com o objetivo de fazer com que eles observem que comparando os triângulos que surgiram a partir do corte, eles obtêm **(18)** “quatro triângulos que são semelhantes, devido ter lados proporcionais e ângulos congruentes”.

Na sequência, (19) “os estudantes devem nomear os lados dos triângulos que obtiveram e comparar com os triângulos que têm identificações”. Nessa questão, eles podem observar que (20) “a hipotenusa do triângulo que não foi cortado, ou seja, o triângulo maior, corresponde as projeções dos triângulos menores, bem como, percebam que a soma é igual a hipotenusa do quadrado maior”. Essas possíveis observações que ocorrem nesse item refere-se à primeira relação métrica da tarefa. Por fim, a última questão solicita que os estudantes montem um retângulo com as peças azuis e outro com as peças vermelhas, proporcionando aos estudantes a compreensão da última relação métrica da tarefa, a partir do momento que eles percebam que (21) “as áreas dos retângulos são iguais, assim, podem formular uma representação algébrica ou geométrica, argumentando que o produto da medida da hipotenusa pela altura relativa a ela, é igual ao produto da medida de seus catetos”.

Após a apresentação das tarefas, iremos analisá-las mediante o constructo teórico marcadores de tarefas (BARBOSA, 2013), o qual aponta os seguintes atributos: Contexto de Referência, Uso da Linguagem, Estrutura, Objetivo de Ensino e Relação Pedagógica.

Sobre o marcador Contexto de Referência, podemos notar que as tarefas analisadas convergem para o contexto da matemática pura. Seus propósitos são formulados em termos puramente matemáticos, como apresentado nos trechos (1), (5) e (13). Assim, notamos uma ausência de termos relacionados a situações da realidade e/ou semirrealidade. Além disso, podemos inferir que o marcador contexto de referência estabelece a mesma semântica com o critério “referência” presente no quadro de análise de tarefas matemáticas.

Em relação ao marcador Uso da Linguagem, o qual expressa a relação do nível de rigor ligado a tarefa, anunciado a partir da presença ou ausência de termos específicos do conteúdo matemático, foi observado que as tarefas do subgrupo de Vanildo e Rivaldo convergiram para um rigor forte, enquanto que a tarefa do subgrupo de Cecília divergiu com relação às demais, tendo um rigor fraco. Na tarefa do subgrupo de Vanildo, há indícios de que apresenta um rigor forte, pois para os estudantes resolverem as questões apresentadas, precisam conhecer diversos termos específicos do conteúdo como, por exemplo, retas paralelas, retas transversais não paralelas, retas transversais não paralelas que se encontram em um ponto, intersecções, pontos pertencentes à reta, distância entre retas e triângulos. Esse tipo de rigor também observamos na tarefa do subgrupo de

Rivaldo, pois os estudantes precisam reconhecer termos como: triângulo retângulo, altura de triângulos com relação à base, catetos, hipotenusa, projeção de catetos, e etc.

Dessa forma, as tarefas com rigor forte apresentam determinados termos que os estudantes precisam conhecer para que compreendam o que precisa fazer durante a resolução. Assim, podemos inferir que as tarefas de rigor forte exigem dos professores um momento anterior a implementação com discussões e revisões dos termos específicos do conteúdo trabalhado ou de conteúdos anteriores.

A tarefa do subgrupo de Cecília, por sua vez, apresenta um rigor fraco, pois os estudantes não precisam conhecer de maneira aprofundada o conteúdo matemático. Nessa tarefa, os estudantes necessitam somente ter uma noção sobre cordas de circunferência(s), para construir duas cordas dentro de uma circunferência de raio qualquer. Além disso, essa tarefa tem um rigor relativamente mais fraco, pois os procedimentos que os estudantes realizam no decorrer da tarefa estão relacionados à comparação das medidas de segmentos de cordas por meio de operações básicas, movimentação das cordas, crescimento e decrescimento da circunferência, e generalização dos casos anteriores, como apresentados nos trechos (6), (8), (10) e (12), e esses procedimentos não têm relação de fato com o conteúdo trabalhado.

Podemos concluir que em tarefas com o rigor fraco a exigência de conhecimento de termos específicos do conteúdo matemático é menor do que nas tarefas com rigor forte. Dessa forma, as tarefas de rigor fraco não exigem que os professores realizem discussões anteriores para que os estudantes alcancem o propósito da tarefa. Podemos observar que o rigor da tarefa estabelece um diálogo com relação ao domínio de termos específicos de conteúdos matemáticos, que pode ser apresentado nos critérios do Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas por meio do “*background* (familiaridade com o conteúdo)”.

A análise das três tarefas, em relação ao marcador Estrutura, convergem para tarefas fechadas. Isso pode ser observado a partir das relações de sequenciamento e mobilização das estratégias dos estudantes durante a resolução das tarefas. Além disso, essa análise dialoga com o critério “estrutura” do Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas. Por exemplo, na tarefa do subgrupo de Vanildo, podemos perceber um sequenciamento comum a partir dos trechos (2), (3) e (4). Observamos que os estudantes seguem uma sequência para a compreensão de triângulos semelhantes, inicialmente, a partir do entendimento de segmentos congruentes, em seguida,

segmentos proporcionais, e por fim, estabelecer a ideia de semelhança de triângulos, a partir tanto da congruência entre os ângulos e lados quanto da proporção entre eles.

No caso da tarefa do subgrupo de Cecília, os estudantes devem iniciá-las, construindo uma circunferência de raio qualquer no *software* Geogebra composta com duas cordas que se interceptem em um ponto interno a circunferência. Em seguida, nomear os segmentos, destacá-los com cores distintas, e por fim, medi-los e analisarem os itens. Nos trechos (6), (8), (10) e (12), podemos perceber um sequenciamento nas questões da tarefa, nesse caso, os estudantes observam, inicialmente, que o produto das medidas dos segmentos de uma corda é igual ao produto das medidas do segmento da outra. Em seguida, percebem que ao mover as cordas, os valores mudam, mas a relação permanece a mesma; e ao aumentar e diminuir a circunferência, a relação métrica continua e, ao final, se resume em uma generalização algébrica ou geométrica. Ou seja, a tarefa apresenta um sequenciamento que facilita a compreensão dos estudantes de que a regra é válida para quaisquer cordas pertencentes à circunferência, caso essas se cruzem em uma região interna.

Já na tarefa do subgrupo de Rivaldo, a partir das questões, como apresentado nos trechos (15), (17) e (19), observamos também um sequenciamento que mobiliza os estudantes a seguirem procedimentos durante a implementação da tarefa. Esse sequenciamento possibilita inicialmente que os estudantes percebam que todos os triângulos retângulos são congruentes. No item b, ao comparar os triângulos que surgiram a partir do corte, eles deverão obter quatro triângulos semelhantes com lados proporcionais e ângulos congruentes. No item seguinte, percebem que a soma das medidas das projeções dos catetos do triângulo menor é igual a hipotenusa do triângulo maior (primeira relação métrica) e que as áreas dos retângulos são iguais (segunda relação métrica). No caso da tarefa desse subgrupo, o sequenciamento possibilitou aos estudantes a formulação e compreensão de duas relações métricas do triângulo retângulo.

Assim, o sequenciamento nas tarefas fechadas permitiu que os professores realizem um direcionamento aos estudantes com relação aos conteúdos matemáticos e suas estratégias, como também possibilitar aos estudantes compreender passo a passo, até chegar ao ponto em que eles próprios constroem uma compreensão acerca de determinadas relações matemáticas. Para Prado (2014), o sequenciamento de questões e termos do conteúdo, das estratégias e/ou procedimentos, por consequência, possibilita

que o professor tenha um maior controle sobre o desenvolvimento da tarefa no contexto da sala de aula.

Sobre o marcador Objetivo de Ensino, que se refere ao que é esperado para ensinar aos estudantes, de acordo com as possibilidades de conteúdos que podem ser mobilizados ou não na tarefa, podemos observar que as tarefas do subgrupo de Vanildo e Rivaldo convergiram para tarefas complexas, enquanto que a tarefa do subgrupo de Cecília divergiu para tarefas simples. Essa análise pode ser observada a partir dos trechos **(2)**, **(3)** e **(4)** na tarefa do subgrupo de Vanildo, visto que os estudantes não somente utilizam o conteúdo Teorema de Tales, mas também, outros conteúdos como segmentos de reta congruentes, segmentos de reta proporcionais e triângulos proporcionais e semelhantes quanto aos lados e ângulos. Na tarefa do professor Rivaldo, os trechos **(16)**, **(18)**, **(20)** e **(21)** sugerem também a presença de outros conteúdos que serão abordados na tarefa que não pertencem de fato ao conteúdo matemático trabalhado, como exemplo: congruência de triângulos, classificação de triângulos quanto aos lados e ângulos, semelhança de triângulos, proporção e área de retângulos. Nesse caso, os outros conteúdos que são abordados nas questões da tarefa não tem relação direta com as relações métricas dos triângulos retângulos, mas de certa maneira são importantes para a compreensão e elaboração das relações métricas.

Desta forma, podemos inferir que as tarefas complexas, ao abordar conteúdos que extrapolam o conteúdo matemático estabelecido no objetivo da tarefa, proporcionam ao estudante, durante a resolução, não somente perceber a importância de conteúdos que já foram vistos por eles para a compreensão do conteúdo matemático em questão, mas também, as diversas relações existentes entre conteúdos matemáticos, o que permite estabelecer outras relações matemáticas.

No entanto, ao analisarmos a tarefa do subgrupo de Cecília, podemos observar que a partir dos trechos **(7)**, **(9)** e **(11)**, a tarefa não insere outras possibilidades de abordar outro conteúdo, a não ser o conteúdo do objetivo principal da tarefa. Nesse caso, os estudantes seriam orientados a mover as cordas para observarem a relação do produto das medidas dos segmentos delas. Em seguida, aumentar e diminuir a circunferência, com a finalidade da relação do produto permanecer, e por fim, uma generalização do que foi observado na questão da tarefa. Assim, a tarefa do subgrupo de Cecília enquadra-se em um perfil de tarefas com o objetivo de ensino simples.

Nesse sentido, as tarefas simples, ao focar em grande parte no conteúdo matemático tomado na proposta da tarefa, exige o conhecimento de menos conteúdos matemáticos

vistos anteriormente do que as tarefas complexas, pois, em tarefas dessa natureza ocorrem poucas possibilidades de serem inseridas discussões de outros conteúdos matemáticos. Além disso, compreendemos que a partir desse marcador, é possível estabelecermos uma análise acerca dos desafios que os estudantes irão encontrar durante a resolução das questões da tarefa, ou seja, a partir do Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas nota-se uma relação com o critério “desafio”.

Em relação ao marcador Relação Pedagógica, às três tarefas analisadas convergiram para um isolamento forte. Essa relação dialoga com a estrutura da tarefa apresentada, pois seguiram uma estrutura fechada. Assim, em alguns momentos, durante a implementação das tarefas apresentadas nesse estudo, os professores podem manter-se distante das ações dos estudantes durante a resolução, visto que, essas tarefas necessitam pouco das orientações dos professores.

No entanto, a tarefa do subgrupo de Cecília tem uma particularidade, pois em uma questão, como apresentado no trecho (6), os estudantes devem observar a relação que existe entre os segmentos das cordas. Nesse momento, eles devem utilizar as operações básicas para observar que o produto dos segmentos das cordas são iguais. Todavia, esse procedimento pode não ser tão óbvio para os estudantes, cabe ao professor orientar sobre como observar essas relações a partir das operações básicas. Dessa forma, somente essa questão tem características aberta, exigindo um controle maior do professor sobre a resolução dos estudantes, tendo um isolamento fraco.

A partir dessa análise, notamos que algumas tarefas podem ter um isolamento forte ou fraco, mas necessitando de um controle do professor sobre as ações dos estudantes em alguma questão da tarefa durante a implementação. Por isso, consideramos tais tarefas com característica de isolamento heterogêneo ou isolamento alternativo, visto que o isolamento sobre a implementação da tarefa ficará por conta da prática que os professores participam e conduzem. Além disso, podemos observar que o marcador referente à relação pedagógica tem compreensões semelhantes, mas com termos distintos com ao critério “possibilidade de comunicação” presente no Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas.

Assim, por meio das experiências desenvolvidas durante a análise das tarefas matemáticas e baseado nos critérios delineados no OEM-Bahia, compreendemos a possibilidade de avançar nos marcadores de tarefas referente aos procedimentos que os estudantes são requeridos durante a implementação das tarefas. Para esse marcador, denominaremos de foco de ensino com suas variações entre os extremos conceitual ou

procedimental. Com isso, inferimos ainda que tarefas matemáticas podem se encontrar entre os extremos, permitindo um foco de ensino conceitual/procedimental.

Tarefa com foco conceitual tem o objetivo relacionado à construção de conceitos matemáticos pelos estudantes, em contraposição ao foco procedimental, no qual os estudantes são convidados a realizar procedimentos (calcular, medir, representar, etc.) que possibilitem a compreensão de relações matemáticas. Ou ainda, tarefas que se encontrem entre os extremos, nas quais os estudantes elaboram conceitos matemáticos a partir de procedimentos para compreensão de algumas relações matemáticas ou vice-versa.

A fim de demonstrar a utilização desse marcador, tomaremos as tarefas apresentadas neste estudo. Por exemplo, a tarefa do subgrupo de Vanildo expressa um foco de ensino procedimental, pois o estudante, a partir dos comandos apresentados nas questões, pode observar as relações matemáticas descritas nos trechos (2), (3) e (4). As tarefas dos subgrupos de Cecília e Rivaldo convergiram para um foco de ensino conceitual/procedimental. No caso da tarefa de Cecília, o estudante ao realizar os procedimentos apresentados nos trechos (6), (8) e (10), construirá o conceito matemático apresentado no trecho (11), referente a uma relação métrica da circunferência. Na tarefa do professor Rivaldo, o estudante ao realizar uma análise dos triângulos (*kit* de figuras geométricas), cortar e nomear os lados dos triângulos, como apresentado nos trechos (15), (17) e (19), construirá por meio da manipulação das peças, as relações métricas do triângulo retângulo.

Portanto, com a finalidade de ampliar o constructo teórico marcadores de tarefas, propomos o seguinte diagrama:

Figura 4 - Ampliação do diagrama sobre os marcadores de tarefas e suas variações de qualidade



Fonte: Adaptação de Barbosa (2013)

Dada às características das tarefas matemáticas, elaboradas por um grupo formado por professores e estudantes, consideramos que as divergências, convergências e as

possíveis alternâncias nos marcadores de tarefas, a depender das salas de aula dos professores, demonstram uma liberdade de escolha dos subgrupos durante o delineamento das tarefas. A escolha pode estar relacionada, também, com as práticas que professores participam e/ou o contexto onde as tarefas seriam implementadas.

Dessa maneira, ao analisarmos as tarefas matemáticas elaboradas no OEM-Bahia, a partir do constructo teórico marcadores de tarefas (BARBOSA, 2013), foi possível encontrarmos diferenças no delineamento de tarefas matemáticas. Esses marcadores acabam dando pistas sobre possíveis características de tarefas que indicam como professores e estudantes podem participar durante a sua implementação.

Considerações finais

Neste artigo, nosso propósito foi analisar as tarefas matemáticas elaboradas no OEM-Bahia, tomando como referência o constructo teórico marcadores de tarefas (BARBOSA, 2013). A partir do contexto em que as tarefas foram delineadas, na elaboração delas, observamos que foram construídos critérios pelo OEM-Bahia, denominado de Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas, com intuito de auxiliar os membros durante a produção das tarefas. Esses critérios foram elaborados a partir da necessidade dos subgrupos de terem um norte sobre quais dimensões as tarefas poderiam seguir para inserção nas práticas que os professores participam, para, posteriormente, compartilhar com professores da educação básica que tiverem contato com os materiais curriculares educativos e implementar nas aulas da disciplina Matemática.

Os critérios para a elaboração das tarefas partiram de decisões tomadas em conjunto, a partir do que foi compartilhado, tornando-se um elemento que demonstra uma forma de fazer comum dos membros da comunidade social do OEM-Bahia. Assim, a partir das contribuições teóricas de Wenger (1998), tomamos esses critérios como uma forma de reificação do grupo. A partir das análises das tarefas matemáticas, entendemos que as diversas possibilidades delas, e nesse caso, suas divergências e convergências ocorreram em virtude das diferentes práticas que os professores participam e dos contextos das salas de aula, permitindo apontar sobre a liberdade de escolha dos subgrupos durante o delineamento das tarefas.

O marcador relacionado às relações entre professores e estudantes permitiu perceber a possibilidade de tarefas com caráter heterogêneo, denominada de tarefa com isolamento

alternativo. A escolha sobre as relações estabelecidas durante a implementação da tarefa ficará por conta do professor e das negociações com os próprios estudantes. Segundo Ponte (2005), o modo de trabalho na sala de aula, a forma como professores acompanham e negociam com estudantes durante a resolução das tarefas, tem relação com o modo como estudantes aprendem. Nessa direção, Canavarro e Santos (2012) argumentam que relações estabelecidas no desenvolvimento das tarefas podem contribuir para o cumprimento das exigências curriculares e essas dependem dos propósitos escolhidos por cada professor.

Este estudo permitiu avançar no constructo teórico marcadores de tarefas nas questões referentes aos procedimentos que estudantes são requeridos durante a implementação de tarefas matemáticas. A partir das experiências desenvolvidas durante a análise das tarefas matemáticas e baseado nos critérios delineados no OEM-Bahia, propomos o marcador Foco de Ensino, o qual varia entre conceitual ou procedimental, ou conceitual/procedimental.

Como resultado dessa análise, foi possível também estabelecermos relações entre os critérios de tarefas matemáticas presentes no Quadro de Análise de Tarefas Matemáticas e os marcadores de tarefas: Contexto de referência – Referência, Uso da linguagem – *background* (familiaridade com o conteúdo), Estrutura – Estrutura, Objetivo de ensino – Desafio, Relação pedagógica – Possibilidade de Comunicação.

Portanto, ambos os constructos apontam contribuições para a Educação Matemática, ao permitirem aprofundar teoricamente sobre a análise de tarefas matemáticas elaboradas em diferentes contextos e práticas sociais. Como apontado por Canavarro e Santos (2012), é importante que a investigação em Educação Matemática continue a compreender e aprofundar as análises sobre as tarefas matemáticas e as possibilidades de aprendizagem de estudantes.

Referências

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education*: Intention, reflection, critique. Dordrecht: Kluwerst.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. (2002). O método nas ciências sociais. Em: ALVES-MAZZOTTI, A. J. e GEWAMDSZNADJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais*: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, p. 147-178.

BARBOSA, J. (2013). Designing written tasks in the pedagogic recontextualising field: proposing a theoretical model. In: BERGER, M. (Ed.). *Proceedings of the Seventh*

International Mathematics Education and Society Conference, Cape Town: MES 7, p. 213-223. Disponível em: <http://mescommunity.info/mes7a.pdf>

BROW, M. (2009). The teacher-Tool relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, J.T.; HERBEL-EISSENMANN, B.A.; LLOYD, G.M. *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Routledge, p. 17-36.

BURKHARDT, H.; SWAN, M. (2013). Task design for systemic improvement: principles and frameworks. In: MARGOLINAS, C. (Ed.). *Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, v. 1, p. 433-442. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054v1>

CANAVARRO, A. P.; SANTOS, L. (2012). Explorar tarefas matemáticas. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 23., Lisboa, 2012, *Actas...* Práticas de ensino da Matemática. Lisboa: APM, p. 99-104.

DAVIS, E. A.; KRAJCIK, J. S. (2005) Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14.

LAVE, J.; WENGER, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

LEE, K. H.; LEE, E. J.; PARK, M. S. (2013). Task modification and knowledge utilization by Korean prospective mathematics teachers. In: MARGOLINAS, C. (Ed.). *Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, v. 1. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054v1>

LIN, P. J.; TSAI, W. H. (2013). A task design for conjecturing in classroom contexts. In: MARGOLINAS, C. (Ed.). *Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, v. 1. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054v1>

MARGOLINAS, C. (2013). (Ed) *Task design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22. Oxford: ICMI, v. 1. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00834054v1>

PIRES, M. (2001). *A diversificação de tarefas em Matemática no Ensino Secundário: um projecto de investigação-acção*. 2001. 342 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa, Portugal.

PONTE, J. P. (2003). *Investigar, ensinar e aprender*. Actas do ProfMat (CD-ROOM) Lisboa, APM, p. 25-39. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte%28Profmat%29.pdf>.

PONTE, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM, p. 11-34.

PRADO, A. S. (2014). *As imagens da prática pedagógica nos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática*. 2014. 111 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino, Filosofia e Histórias das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

REMILLARD, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, Thousand Oaks, v. 75, n. 2, p. 211-246.

SCHNEIDER, R. M. e KRAJCIK, J. (2002). Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, New York, v. 13, n. 3, p. 221-245.

SILVER, E. A, et al. (2009). Exploring the Curriculum Implementation Plateau: An Instructional Perspective. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISSENMANN, B. A.; LLOYD, G.M. *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Routledge, p. 245-265.

SKOVSMOSE, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91.

STEIN, M.K.et al. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development*. Nova York: Teachers College Press.

STEIN, M. H.; SMITH, M. S. (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. *Revista Educação e Matemática*, Lisboa, n. 105, p. 22-28.

WENGER, E. (1998). *Comunities of practices learning, meaning, and indentity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Texto recebido: 28/04/2017

Texto aprovado: 01/11/2017