

UM OLHAR PARA OS ATOS DIALÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

A LOOK AT DIALOGICAL ACTS IN THE DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODELING ACTIVITY

UNA MIRADA A LOS ACTOS DIALÓGICOS EN EL DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Everson Dullo Manrique*
eversonmanrique@hotmail.com

Lilian Akemi Kato*
lilianakemikato@gmail.com

* Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

Resumo

Para que atividades investigativas como a Modelagem Matemática aconteçam em sala de aula torna-se necessário que os sujeitos dialoguem. Os atos dialógicos são atos de fala que permitem que o diálogo ocorra. Nesse trabalho temos por objetivo discutir a importância dos atos dialógicos na fase de inteiração da Modelagem Matemática. Para isso, realizamos uma prática com uma turma do 1º ano do Ensino Médio e para a constituição dos dados gravamos os áudios e recolhemos os registros realizados pelos estudantes no decorrer da atividade. Nossas análises revelam a importância dos atos dialógicos presentes nos diálogos, na fase de inteiração, tanto para o favorecimento da atividade quanto para o desenvolvimento de ações cognitivas que conduzem à aprendizagem dos estudantes.

Palavras Chave: Modelagem Matemática. Atos dialógicos. Ensino Médio.

Abstract

For investigative activities such as Mathematical Modeling to take place in the classroom, it is necessary for the subjects to dialogue. Dialogic acts are speech acts that allow dialogue to take place. In this work we aim to discuss the importance of dialogical acts in the integration phase of Mathematical Modeling. For this, we carried out a practice with a class from the 1st year of High School and for the constitution of the data we recorded the audios and collected the records made by the students during the activity. Our analyzes reveal the importance of the dialogical acts present in the dialogues, in the interaction phase, both to favor the activity and to develop cognitive actions that lead to the students' learning.

Keywords: Mathematical Modeling. Dialogic acts. High School.

Resumen

Para que las actividades de investigación, como el Modelización Matemática, tengan lugar en el aula, es necesario que los sujetos dialogen. Los actos dialógicos son actos de habla que permiten que tenga lugar el diálogo. En este trabajo pretendemos discutir la importancia de los actos dialógicos en la fase de integración del Modelización Matemática. Para esto, llevamos a cabo una práctica con una clase del primer año de secundaria y para la constitución de los datos, registramos los audios y recopilamos los registros realizados por los estudiantes durante la actividad. Nuestros análisis revelan la importancia de los actos dialógicos presentes en los diálogos, en la fase de interacción, tanto para favorecer la actividad como para desarrollar acciones cognitivas que conduzcan al aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Modelización Matemática. Actos dialógicos. Enseñanza Secundaria.

INTRODUÇÃO

Em uma aula que segue o paradigma do exercício, o professor, em um primeiro momento expõe, os conceitos e técnicas matemáticas para os estudantes para que, em seguida, resolvam exercícios parecidos utilizando os mesmos raciocínios e argumentos fornecidos pelo professor. O papel do estudante é reproduzir o conhecimento fornecido pelo professor. E o papel do professor é encontrar erros e corrigi-los, a fim de que os estudantes assimilem os conteúdos por ele transmitidos.

Neste tipo de aula, a comunicação existente entre professor e estudante acontece de forma limitada, de maneira que ao perguntar algo o professor espera que os alunos respondam aquilo que definiu de antemão como uma resposta válida, normalmente para a continuidade da sua exposição. E a conversação entre estudantes é reprimida, com o objetivo de tornar o ambiente mais silencioso possível.

Na contramão a esta configuração de aula temos a Modelagem Matemática. Ela teve origem na Matemática Aplicada. No Brasil, foi a partir da década de 1980 que a Modelagem começou a ganhar destaque com trabalhos como os de Aristides Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, Rodney Bassanezi, João Frederico Meyer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011).

Influenciados por estes pioneiros, novos pesquisadores foram sendo formados e outros trabalhos surgiram fomentando a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Dessa maneira, com o passar dos anos a Modelagem Matemática se tornou uma importante linha de pesquisa na Educação Matemática.

Com o desenvolvimento crescente dessa linha de pesquisa, apareceram diferentes perspectivas sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Essas concepções indicam distintas definições, entendimentos, formas de fazer e objetivos a se alcançar com a prática de Modelagem Matemática em sala de aula.

De maneira geral, a forma de se praticar a Modelagem Matemática em sala de aula necessita de um diálogo democrático entre professor-estudante e estudante-estudante. Não é possível a realização de uma atividade dessa natureza se não houver liberdade para os estudantes expressarem seus conhecimentos prévios, suas opiniões sobre o tema, debaterem sobre as suas ideias e discutirem perspectivas entre eles e com o professor.

Em um diálogo com os aspectos necessários para uma atividade de investigação, como é a Modelagem Matemática, Alrø e Skovsmose (2010) observaram que alguns atos de fala ocorrem. Estes

atos foram definidos como atos dialógicos denotados por: *estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar*.

Adotamos nesta pesquisa as fases de desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática propostas por Almeida, Silva e Vertuan (2012), que são: *inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação*.

Para que essas fases ocorram os estudantes precisam agir de maneira diferente de uma aula pautada no paradigma do exercício. Almeida e Vertuan (2014) apresentam algumas ações cognitivas que devem ocorrer nas ou entre as fases da Modelagem Matemática, são elas: *compreensão da situação, estruturação da situação, matematização, síntese, interpretação e validação, comunicação e argumentação*.

Devido ao espaço limitado deste artigo apresentamos neste trabalho a descrição e análise da fase de *inteiração* em uma atividade de Modelagem Matemática. A prática foi realizada com uma turma de estudantes do 1º ano do Ensino Médio em um Colégio da rede pública do Estado do Paraná.

Nosso objetivo geral é discutir sobre a relevância dos atos dialógicos na fase de *inteiração* no desenvolvimento de uma prática de Modelagem Matemática. Para que isto seja possível, identificamos atos dialógicos que se fizeram presentes nos diálogos durante a na fase de *inteiração*. Então, argumentamos sobre a importância dos atos dialógicos para o desenvolvimento dessa fase da Modelagem Matemática assim como para as ações cognitivas dos estudantes nesse momento.

Nas próximas seções apresentamos nossa fundamentação teórica sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e sobre os atos dialógicos. Em seguida, discorreremos sobre o percurso metodológico adotado, para então, exibirmos a descrição e análise da fase de *inteiração*. Por último, trazemos nossas considerações finais sobre o trabalho desenvolvido neste artigo.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Com o desenvolvimento da Modelagem Matemática como linha de pesquisa do campo da Educação Matemática surgiram diferentes concepções sobre o fazer, sobre como fazer, sobre o por que fazer Modelagem em sala de aula.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) caracterizam uma atividade de Modelagem Matemática em termos de uma situação inicial (problemática), de um conjunto de procedimentos e conceitos para que se consiga responder a situação inicial, chegando a uma situação final desejada.

Nesse sentido, relações entre realidade (origem da situação inicial) e Matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão ancorados), servem de subsídio para que conhecimentos matemáticos e não matemáticos sejam acionados e/ou produzidos e integrados. A essa situação

inicial problemática chamamos de situação-problema; à situação final desejada associamos uma representação matemática, um modelo matemático (ALMEIDA; SILVA, 2012, p. 12).

Neste trabalho utilizaremos a caracterização proposta por Almeida, Silva e Vertuan (2012) para as fases da Modelagem, que de acordo com estes autores são: *inteiração*, *matematização*, *resolução*, *interpretação de resultados e validação*. Estas fases são necessárias para ocorrer o processo de configuração, estruturação e resolução da situação problema.

Na fase de *inteiração* ocorre o primeiro contato dos estudantes com a situação-problema que se pretende estudar. Com o primeiro contato conhecem as características e especificidades da situação. Neste momento, eles são conduzidos a formulação do problema e definem metas necessárias para a resolução da situação. Segundo Almeida e Vertuan (2014, p.4), “Esta formulação é orientada pela falta de compreensão, de entendimento da situação. Todavia, ao mesmo tempo esta formulação também requer que alguns aspectos já sejam conhecidos e é justamente esta a função da *inteiração*: tornar alguns aspectos conhecidos”.

Na fase de *matematização* com a situação problema compreendida e estruturada pela fase de *inteiração*, ocorre a transição do problema da linguagem natural para a linguagem matemática, são formuladas hipóteses, variáveis são selecionadas e simplificações são feitas em relação as informações obtidas na fase de *inteiração*. Na *resolução* o modelo matemático é construído com a finalidade de descrever a situação, permitindo a análise de seus aspectos relevantes e buscando uma resposta para a situação inicial. Com a *interpretação de resultados e validação* procura-se aplicar o modelo e verificar se está adequado para responder a situação-problema.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) observaram as ações dos alunos no desenvolvimento de cada uma das fases de uma atividade de Modelagem e indicam algumas ações cognitivas. Essas ações são necessárias para que ao se deparar com uma situação inicial, o indivíduo consiga desenvolver a atividade buscando uma resposta para o problema.

Na fase de *inteiração* as ações cognitivas identificadas são: *compreensão da situação e estruturação da situação*. Com a ação *compreensão da situação* os sujeitos procuram o entendimento da situação inicial, interpretam os fatos e informações e agrupam suas ideias. Na ação *estruturação da situação* os sujeitos identificam um problema, elaboram uma questão e definem as metas para a sua resolução (ALMEIDA; VERTUAN, 2014).

Portanto, a fase de *inteiração* tem papel decisivo na atividade de Modelagem Matemática, pois ao se deparar com uma situação que carece de investigação o estudante precisa compreender os detalhes do problema, interpretar fatos e informações disponíveis sobre o tema. Assim, será capaz de dar prosseguimento a atividade, formulando a questão a ser respondida e definindo metas para sua resolução.

Neste trabalho, apresentaremos a descrição de uma atividade de Modelagem Matemática em que focalizaremos na fase de *inteiração* para analisarmos os atos dialógicos decorrentes desta fase que revelam sua importância no desenvolvimento da atividade e as consequências no processo de aprendizagem.

ATOS DIALÓGICOS

Nas atividades que requerem investigação, como ocorre com a Modelagem Matemática, a comunicação entre os sujeitos do processo, ou seja, entre estudante-estudante ou entre professor-estudante, deve ocorrer de forma democrática. De maneira que, a comunicação deve ocorrer em todas as direções de forma livre, havendo espaço para que professor e estudantes dialoguem, opinem e debatam suas ideias.

Alrø e Skovsmose (2010) classificam uma conversa como um diálogo se esta possuir três características: realizar uma investigação, correr riscos e promover a igualdade. Em um diálogo os interlocutores estão realizando uma investigação, ou seja, estão procurando descobrir algo. Para isso devem abrir-se para novas perspectivas, abandonando as certezas que possuem e guiando-se pela curiosidade. Nesse processo são obrigados a correrem riscos, acreditando que algo imprevisto pode ocorrer, suas opiniões e crenças podem ser confrontadas e desafiadas.

Em uma conversa onde estes aspectos ocorram, Alrø e Skovsmose (2010) caracterizam alguns atos de fala, que são chamados por eles de atos dialógicos.

Os atos dialógicos são um certo grupo de atos de comunicação que devem estar presentes em um diálogo. Esse grupo é definido em oito atos, são eles: *estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar*. Porém os autores deixam claro que apesar de serem apresentados os oito atos supracitados, eles não são os únicos possíveis de serem caracterizados.

De acordo com Alrø e Skovsmose (2010, p. 135), “Um diálogo é um processo de “inter-ação” e vemos os atos dialógicos como eventos especiais nesse processo. Tais atos são representados pela linguagem (verbal e não verbal) empregada no diálogo, e esses atos ajudam também a controlar, a manter e a desenvolver o diálogo”.

Estes atos foram caracterizados, resumidamente, da seguinte forma:

Estabelecer contato – prestar atenção no outro, estabelecer uma relação de respeito mútuo e confiança para realizar a investigação. É um processo de preparação para a investigação e organiza a relação entre os sujeitos para a cooperação e os torna abertos a investigação.

Perceber – é um processo de examinar possibilidades e experimentar coisas. Significa expor suas próprias opiniões para o grupo.

Reconhecer – examinar as ideias percebidas e reconhecer uma perspectiva.

Posicionar-se – significa dizer o que se pensa e, ao mesmo tempo, estar receptivo à críticas.

Pensar alto – quer dizer expressar pensamentos, ideias e sentimentos durante o processo de investigação. Deixar claro o que se passa dentro de si, deixando seu pensamento público.

Reformular – reformular o que foi dito em outras palavras ou com um tom de voz diferente. Dizer as mesmas coisas procurando focar em termos e ideias-chave.

Desafiar – tentar levar as coisas para uma outra direção ou questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidos.

Avaliar – um processo contínuo durante toda a investigação, pode ser uma correção de erros, crítica negativa, crítica construtiva, conselho, apoio, elogio, etc. Uma avaliação pode ser feita pelo próprio indivíduo ou por terceiros.

Melillo (2017) argumenta que os oito atos dialógicos não são fases consecutivas e não são disjuntos, mesmo que os termos originais em inglês equivalem ao gerúndio da língua portuguesa, dando uma ideia de continuidade entre eles. Também, que não se pode esperar que todos ocorram em um mesmo diálogo. E que essa separação e ordenação foi feita para fins de facilitar a compreensão.

Dessa forma, queremos neste trabalho identificar os atos dialógicos presentes na fase de *interação* de uma atividade de Modelagem Matemática. Simultaneamente, iremos discutir qual a relevância dos atos dialógicos para as ações cognitivas necessárias para os estudantes nessa fase da Modelagem Matemática. A seguir apresentamos o percurso metodológico adotado para esta pesquisa.

PERCURSO METODOLÓGICO

Nossa pesquisa tem por objetivo discutir sobre a relevância dos atos dialógicos para o processo de desenvolvimento da Modelagem Matemática em sala de aula. Em específico, focalizaremos a fase de *interação*, onde acontece o primeiro contato dos sujeitos com a temática que será desenvolvida na atividade.

Compreendemos que a investigação e as respostas a serem obtidas com este trabalho, vinculam-se à abordagem qualitativa de pesquisa, pois, de acordo com Garnica (2012), as pesquisas qualitativas são aquelas que reconhecem:

- (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado,

mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2012, p. 99).

Para que a pesquisa fosse realizada, desenvolvemos uma atividade de Modelagem Matemática em uma turma do 1º ano do Ensino Médio em um Colégio da rede pública do Estado do Paraná, participaram da atividade um total de 31 estudantes. Para tanto a atividade foi desenvolvida em duas horas/aulas nos dias 28 de junho e 04 de julho de 2018. O professor da turma é o primeiro autor deste trabalho e durante a realização da atividade desempenhou também o papel de pesquisador.

Com o título “Cesta Básica” a proposta era que os estudantes estabelecessem uma cesta de produtos que atendesse as necessidades básicas de uma família do município. Para isso, foi disponibilizado duas listas com produtos de supermercados da cidade e um folheto de um supermercado de uma cidade vizinha, também um material fornecido pelo DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) no qual era informado os produtos e as quantidades necessárias para um adulto de acordo com a região do Brasil em que vive.

Alguns dias antes da realização dessa atividade houve uma greve dos caminhoneiros que bloqueou as rodovias em todo o Brasil, causando problemas na distribuição de combustíveis, alimentos e outras cargas. Devido à escassez desses produtos, houve um aumento generalizado dos preços em postos de combustíveis e mercados, provocando preocupação na população. Optamos por escolher o preço dos produtos da cesta básica como tema da nossa atividade por ser um assunto relevante na vida das pessoas.

Na fase de *inteiração*, os estudantes foram apresentados ao tema da atividade. Diferentemente de outras aulas, houve uma participação ativa da turma, os estudantes relataram que seus familiares tiveram dificuldades para comprar gás de cozinha, para abastecer seus veículos e para comprar alimentos como o tomate, leite, etc. Os diálogos foram no sentido de que a greve dos caminhoneiros causou diversos transtornos nas suas vidas e de suas famílias.

Com intuito de incentivar o debate e provocar os estudantes, após essa conversa inicial, foram exibidas três reportagens de jornais estaduais. Uma reportagem tratava da dificuldade de se encontrar produtos durante o período da greve, e do aumento do preço desses produtos, e outras duas reportagens retratando a alta dos produtos da cesta básica, mesmo após o término da greve. Assim, os estudantes puderam perceber que os produtos mais afetados pela paralisação dos caminhoneiros foram os de primeira necessidade.

Na sequência, para a realização das fases de *matematização*, *resolução*, *interpretação de resultados e validação* a turma foi dividida em grupos definidos pelos próprios estudantes. Ficaram organizados da seguinte forma: grupo 1 com quatro alunos, grupo 2 com seis, grupo 3 com sete, grupo

4 com seis e, grupo 5 com oito estudantes. Como possibilidade de coleta de dados, dispomos gravadores de áudio em cada um dos respectivos grupos e também fornecemos folhas em branco para que eles pudessem registrar o desenvolvimento da atividade daquele grupo.

Com a turma dividida em grupos, com as informações levantadas na discussão inicial e com os materiais disponíveis, os grupos tinham que definir uma cesta básica que atendesse as principais necessidades de uma família do município. Nesse sentido, para a definição da cesta básica do grupo, os estudantes tinham que definir a quantidade de pessoas que estariam presentes em uma família, quais produtos deveriam ser escolhidos, qual o valor a ser pago por determinado produto, a qualidade do produto a ser escolhido, entre outras situações necessárias para elaborar a cesta.

Quando cada grupo terminou a elaboração de sua cesta, foi solicitado que um membro representante de cada grupo fosse ao quadro e escrevesse todos os produtos escolhidos, a quantidade e o preço total da cesta básica definida. Esse momento de socialização possibilitou que houvesse uma série de diálogos que não aconteciam na aula de matemática regular. Os estudantes se questionavam sobre as quantidades escolhidas, sobre os produtos escolhidos, sobre as razões para a escolha de determinado produto, etc. Após esses diálogos a atividade foi encerrada.

Em seguida expomos alguns trechos retirados da gravação em áudio durante a realização da atividade, na fase de *inteiração*. Esses trechos se referem a conversas entre o professor e os estudantes e entre os próprios estudantes em seus respectivos grupos. A partir da análise das transcrições dos áudios procuramos identificar os atos dialógicos que permearam as conversações entre os estudante-estudante e estudante-professor. Logo após, procuramos discutir com a literatura a importância dos atos dialógicos evidenciados para a fase de *inteiração*.

ATOS DIALÓGICOS NA FASE DE INTEIRAÇÃO

Na fase de *inteiração* os estudantes têm o primeiro contato com a situação problema que se pretende estudar e se familiarizam com as especificidades da situação. Essa fase inicial assume relevância destacada pois é a partir dela que se busca a formulação do problema e a definição de estratégias para sua resolução. Portanto, a compreensão dos aspectos que surgem nessa fase vão ser determinantes no desenvolvimento da atividade como um todo.

A seguir apresentamos alguns excertos da conversa inicial que teve por objetivo levantar algumas hipóteses sobre como a paralização dos caminhoneiros afetou a vida das pessoas que vivem no município. A partir dessas conversações apresentamos alguns atos levantados.

Professor: A Fabiana falou o que?

Fabiana: Faltou mercadoria, faltou combustível.

Marcos: Faltou gás.

Érico: É, meu vô ficou louco atrás.

Professor: O que mais que mudou naqueles dias que vocês..., o que mudou na vida de vocês?

Marcos: Ah, tipo assim, aumentou os preços. Só que nós pensou que ia melhorar o país e acabou piorando quando parou.

Professor: É verdade aumentou os preços, mas aumentou os preços do que?

Marcos: De tudo.

Maria Luiza: Tomate.

Fabiana: Gasolina.

Carlos: Maçã.

Cauan: Leite.

Ana Heloísa: Carne.

Professor: Vamos focar nesses que subiram preço, subiu batata, leite, carne, o que esses alimentos têm de especiais? Por que esses produtos subiram e alguns outros não?

Érico: É porque bastante é pelo cultivo, assim, aí estraga, não dá pra conservar.

Professor: Que mais? Por que subiu o leite? Por que subiu a carne?

Marcos: Porque, tipo assim, o leite não tinha por onde “os caminhão” trazer, então ia sobrando leite e eles iam jogando fora.

Ao serem apresentados à temática os estudantes começaram, ao mesmo tempo, conversar sobre o assunto. Então, o professor *reconhece* na fala de Fabiana um aspecto importante que poderia dar direcionamento à atividade e pede para que ela repita para que toda a sala pudesse escutá-la. Fabiana diz: “faltou mercadoria e faltou combustível”. No mesmo momento, Marcos acrescentou que durante a greve também faltou gás e Érico lembrou que seu avô teve dificuldades em encontrar o produto. Esse diálogo entre professor e estudantes permitiu o *estabelecimento de contato*, pois por meio dele os estudantes constituíram uma sintonia.

Ao questionarmos: “o que mais que mudou naqueles dias que vocês..., o que mudou na vida de vocês?”, compreendemos a adoção uma postura de curiosidade em relação as perspectivas dos estudantes sobre o período em que ocorreu a greve dos caminhoneiros, tentando *perceber* as perspectivas dos estudantes. Para Alrø e Skovsmose (2010, p.106), o ato de perceber possui alguns atributos:

Há vários atributos que caracterizam as questões que podem ser formuladas pelo professor e pelos alunos para conseguir perceber as perspectivas que procuraram: são questões que buscam uma investigação, ou demonstram, pelo menos, uma atitude de curiosidade, ou são questões em aberto, cujas respostas não são conhecidas de antemão.

Sobre o questionamento lançado, Marcos responde dizendo que os preços dos produtos aumentaram e que tinha a sensação de que com a greve a situação do país iria melhorar, porém aconteceu o contrário de sua visão. Em seguida, o professor *reconhece* a perspectiva de Marcos acerca da paralização dos caminhoneiros, quando diz: “É verdade aumentou os preços, mas aumentou os preços do que?”.

O diálogo continua entre os estudantes e o professor, com alguns estudantes indicando determinados produtos que tiveram um aumento em seus preços. Então o professor questionou por que alguns produtos subiram e outros não. Érico se *posiciona* afirmando que: “é porque bastante é pelo cultivo, assim, aí estrada, não dá pra conservar” (querendo dizer que alguns produtos estragavam por não

haver como transportá-los para as cidades, fazendo com que os preços subissem por haver mais procura do que oferta). Marcos também se *posiciona* dizendo: “Porque, tipo assim, o leite não tinha por onde “os caminhão” trazer, então ia sobrando leite e eles iam jogando fora”.

De acordo com Alrø e Skovsmose (2010, p. 112), “posicionar-se significa dizer o que se pensa e, ao mesmo tempo, estar receptivo à crítica de suas posições e pressupostos. Nesse sentido, posicionar-se significa fazer declarações ou apresentar argumentos, com o propósito de investigar conjuntamente um assunto ou uma perspectiva”.

Os excertos apresentados indicaram que os atos dialógicos permitiram o diálogo entre professor-estudantes e entre estudante-estudante. Foi por meio dos atos *estabelecer contato, perceber, reconhecer e posicionar-se*, que o professor compreendeu os conhecimentos advindos da vida fora da escola dos estudantes e suas opiniões sobre as consequências da greve dos caminhoneiros. Possibilitando também condições para que o professor pudesse dar prosseguimento na atividade.

Os estudantes por meio dos atos dialógicos indicados puderam dialogar de forma democrática expondo suas observações e compreensões sobre o tema abordado. O estabelecimento de contato do professor com os estudantes permitiu por meio dos diálogos que os estudantes refletissem sobre a greve dos caminhoneiros, como no momento que Marcos menciona que acreditava que após o término da greve as coisas no país iriam melhorar, mas ao contrário piorou com o aumento dos preços. Essa fala permitiu os estudantes perceberem as ideias uns dos outros. Assim ocorreu a *compreensão da situação*, de forma que eles começaram a entender que uma consequência da paralização foi o aumento do preço dos alimentos.

Assim, os estudantes foram capazes de realizar a ação cognitiva de *compreensão da situação* necessária para a fase de *inteiração* em uma atividade de Modelagem. Pois, como apontam Almeida e Vertuan (2014) na ação de *compreensão da situação* ocorre o entendimento da situação inicial, a interpretação de fatos e informações e o agrupamento de ideias.

Após esse momento inicial, assistimos as reportagens e dividimos os grupos para a realização da atividade. Os estudantes do grupo 2 ao se deparar com os materiais fornecidos (duas listas de produtos, um folheto de supermercado e material do DIEESE) discutem como começar a elaboração da cesta. A seguir apresentamos um excerto desse diálogo.

José Vitor: Essa compra é para quantos dias? É para um mês?

Fabiana: Pera aí, é para montar a cesta para isso.

José Vitor: É.

Érico: Logicamente que a gente tem que pegar só um tipo dos três né. No mercado dois, o segundo tipo de carne é mais barato.

Por meio desse diálogo percebemos que José Vitor não tinha entendido exatamente o que devia ser feito na atividade, pois questiona seus colegas se os produtos da cesta básica deveriam ser

consumidos em um mês. *Percebendo* a confusão de José Vitor, Fabiana argumenta que era para montar a cesta justamente para que seja consumida nesse período. Em seguida, Érico *pensa alto* externalizando seu raciocínio de que eles deveriam escolher apenas um produto entre os três que estavam nos materiais disponíveis.

Percebemos nesse trecho que os estudantes estão identificando o problema, ou seja, que devem elaborar a cesta básica para duração de um mês. Assim, com a questão definida, procuram determinar metas para a resolução, no momento que Érico argumenta que é preciso escolher apenas um dos três produtos disponíveis no material. Dessa forma, os atos dialógicos propiciaram a *estruturação da situação*, conforme indica Almeida e Vertuan (2014).

Portanto, acreditamos que os atos dialógicos observados nos diálogos favoreceram o desenvolvimento da fase de *inteiração*, pois permitiram o primeiro contato com o tema a ser estudado e a definição de metas para a resolução do problema em questão. De tal forma que o debate de ideias proporcionou o conhecimento das características e as especificidades da situação, abrindo caminho para as demais fases da Modelagem Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa descrevemos uma atividade de Modelagem Matemática e procuramos indicar a relevância dos atos dialógicos propostos por Alrø e Skovsmose (2010) para o desenvolvimento de práticas educacionais dessa natureza.

Neste artigo, em particular, destacamos os atos dialógicos na etapa da *inteiração*, como favorecedores da atividade de Modelagem Matemática e para o desenvolvimento de ações cognitivas para a aprendizagem dos estudantes

Por meio dos diálogos entre professor-estudante e estudante-estudante identificamos os atos *estabelecer contato*, *perceber*, *reconhecer*, *posicionar-se* e *pensar alto* presentes na fase de *inteiração* da Modelagem Matemática. Os atos dialógicos permitiram ao professor estabelecer contato com os estudantes de maneira tal que conseguiu perceber que eles possuíam conhecimentos advindos da vida extraescolar. Os estudantes reconheceram as percepções uns dos outros e posicionaram-se sobre o tema em debate. Esse conjunto de ações facilitaram por um lado, a condução da atividade pelo professor, assim como o entendimento necessário sobre o assunto pelos estudantes.

A ocorrência destes atos também propiciou a *compreensão da situação* e a *estruturação da situação* pelos estudantes, na medida que os estudantes *estabeleceram contato* entre eles e com o professor, puderam *posicionar-se*, *pensar alto* e assim *perceber* e *reconhecer* suas percepções sobre a

crise de distribuição de produtos provocada pela greve dos caminhoneiros. Essas são ações que conforme Almeida e Vertuan (2014) são necessárias para a fase de *inteiração*, bem como para o desenvolvimento subsequente de uma atividade de Modelagem Matemática.

A partir da *compreensão da situação* os estudantes foram capazes de definir metas para a resolução da situação inicial. Quando o grupo define que precisam escolher apenas um produto dos três que lhes foram disponibilizados estão executando a ação *estruturação da situação*. A partir destas ações puderam transitar entre a linguagem natural para a linguagem matemática e, em seguida, utilizar seus conhecimentos prévios e técnicas matemáticas para encontrar uma solução para a situação inicial. E por fim, conseguiram interpretar e validar suas respostas para comunicá-las aos seus colegas, argumentando em seu favor.

A importância dos atos dialógicos no desenvolvimento de uma atividade, extrapola o sucesso na participação dos estudantes nas fases da Modelagem Matemática, revelando aspectos do processo de aprendizagem em que alunos e professor interagem e se comunicam compartilhando possibilidades de solução para o problema apresentado que passa, então, a ser do domínio comum da turma e não uma tarefa individual passível de correção.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. (Org.) Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. (Org.). **Modelagem em Foco**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014. v.1, p. 1-20.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte - MG: Autêntica, 2010. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

GARNICA, A. V. M.. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

MELILLO, Célio. **A dualidade na formação no ensino profissionalizante em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática**. 2017. 227 f. Tese Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A.D.; MALHEIROS, A. P. dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Everson Dullo Manrique

Email: eversonmanrique@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).