

## AÇÕES DOS SUJEITOS DA ATIVIDADE DIANTE DE UMA PROPOSTA DE MODELAGEM MATEMÁTICA

*Jussara de Loiola Araújo*  
*Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Brasil*  
*jussara@mat.ufmg.br*

*Thais Fernanda Pinto*  
*Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Brasil*  
*thaisfp@mat.grad.ufmg.br*

*Nicole Cardoso Soares*  
*Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Brasil*  
*nsoares@mat.grad.ufmg.br*

*Fernando Henrique de Lima<sup>1</sup>*  
*Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Brasil*  
*fernandolima@ufmg.br*

### **Resumo:**

Pretendemos, neste artigo, descrever e analisar as ações de um grupo de participantes de uma pesquisa em um ambiente de aprendizagem de modelagem. As ações do grupo se direcionam para uma proposta de modelagem matemática para investigar uma situação com referência na realidade. Para atingir nossos objetivos, utilizamos uma abordagem qualitativa de pesquisa e nos apoiamos, principalmente, na transcrição de trechos de vídeos de uma reunião do grupo. Por meio de uma análise fundamentada em conceitos da Teoria da Atividade, concluímos que as ações, inicialmente diferentes, com objetivos diferentes, vão convergindo para uma compreensão e para um posicionamento do grupo perante essa proposta.

**Palavras-chave:** Teoria da Atividade; Ambiente de Modelagem; Modelagem Matemática; Ações; Objetivos.

### **1. Introdução**

Modelagem matemática é uma das tendências atuais da Educação Matemática, que tem ganhado destaque tanto no cenário nacional (e.g. ARAÚJO, 2010), quanto no internacional (e.g. KAISER; SRIRAMAN, 2006). Em termos gerais, podemos entendê-la como a busca de soluções para problemas cotidianos ou de outras áreas do conhecimento no contexto da sala de aula de Matemática. Particularmente, neste estudo, nos apoiamos em Barbosa (2004), que compreende modelagem na Educação Matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade.

---

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido como parte do projeto de iniciação científica dos três últimos autores, sob orientação da primeira autora. Thais Pinto e Fernando Lima contaram com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Nicole Soares com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Nosso foco, neste artigo, é a prática de um grupo de alunos nesse ambiente de aprendizagem, juntamente com as pesquisadoras que conduziam a pesquisa. Nosso objetivo é descrever e analisar como as ações de cada componente do grupo, perante a proposta feita por um dos participantes – o Rafael – para o desenvolvimento da modelagem matemática, vão se configurando ao longo de um dos encontros em que a pesquisa foi realizada.

As ações dos componentes do grupo serão entendidas a partir do referencial teórico da Teoria Histórico-Cultural da Atividade, que será discutida na próxima seção, juntamente com algumas ideias da modelagem na Educação Matemática. Em seguida, apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa, que inclui uma descrição do contexto, de seus participantes e os procedimentos de construção e análise dos dados. Na seção 4, apresentamos a proposta do participante Rafael e uma análise dos dados oriundos de uma das reuniões do grupo, na qual essa proposta foi discutida. Por fim, trazemos nossas considerações finais.

## 2. Modelagem Matemática e Teoria da Atividade

Ao abordar a modelagem matemática na educação, como um ambiente de aprendizagem, estamos trabalhando mais especificamente no que Barbosa (2004) chama de caso 3. Nesse caso, professor e alunos são corresponsáveis pela formulação do problema que será investigado por meio da Matemática, por sua simplificação, pela coleta de dados e solução do problema. Assim, “os alunos estão no centro da ação pedagógica no desenvolvimento de atividades dessa natureza.” (CAMPOS; ARAÚJO, 2015, p. 168).

Nesses ambientes de aprendizagem, dá-se maior ênfase à problematização e à investigação das questões envolvidas, por meio da Matemática (BARBOSA, 2004). Assim, concordamos com Caldeira (2007) quando afirma que a importância recai sobre o processo percorrido pelos professores e alunos até chegarem a uma decisão ou à compreensão do que está sendo discutido no ambiente de modelagem matemática.

Atentos, então, para o processo percorrido por participantes da pesquisa e pesquisadoras, vamos descrever e analisar as ações de cada componente do grupo no ambiente de aprendizagem de modelagem. Ações, aqui, serão entendidas segundo o referencial da Teoria Histórico-Cultural da Atividade ou, simplesmente, Teoria da Atividade.

Com raízes filosóficas no trabalho de Karl Marx, a Teoria da Atividade se desenvolveu a partir da escola histórico-cultural da psicologia soviética, cujo principal

representante é Vygotsky. Uma das principais ideias da Teoria da Atividade é a mediação, pelos artefatos (ferramentas e signos), entre as ações dos sujeitos e o objeto para o qual eles dirigem suas ações. Engeström e Sannino (2010, p. 6) esclarecem que o sujeito da atividade é o “indivíduo ou subgrupo cuja posição e ponto de vista são escolhidos como perspectiva de análise. Objeto se refere à ‘matéria prima’ ou ‘espaço problema’ para o qual a atividade é direcionada.” (ênfase no original).

Toda atividade humana é constituída de ações, “que a traduzem em realidade. Denominamos um processo de ação quando ele está subordinado à ideia de alcançar um resultado, i.e., um processo que está subordinado a um objetivo consciente.” (LEONT’EV, 1981, p. 60).

O ponto de vista a partir do qual realizaremos nossa análise é o do grupo constituído por participantes da pesquisa e pesquisadoras, ou seja, esses serão os sujeitos da atividade. Nossa análise recairá sobre as ações desses sujeitos, em um de seus encontros, ao atuarem no ambiente de aprendizagem de modelagem, e a delimitação de seus respectivos objetivos. Esses sujeitos, o contexto da realização da pesquisa e os procedimentos metodológicos são descritos na próxima seção.

### 3. Aspectos metodológicos

#### 3.1. Contexto e participantes da pesquisa

A pesquisa aqui relatada foi realizada em um laboratório de computadores do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Os participantes da pesquisa eram Alberto, aluno do curso de Engenharia de Sistemas, Pedro e Rafael, alunos do curso de Física, e Débora e Natália<sup>2</sup>, alunas do curso de Matemática, todos da UFMG, e as pesquisadoras eram Ana Paula Rocha, Ilaine Campos e Jussara Araújo.<sup>3</sup> O grupo, assim constituído, se reuniu em um total de nove encontros para desenvolver um ambiente de aprendizagem de modelagem que foi o contexto da pesquisa.

Os participantes da pesquisa foram convidados a participar de reuniões semanais, voluntárias e não vinculadas a nenhuma disciplina de seus respectivos cursos, para

<sup>2</sup> Os nomes dos participantes são fictícios.

<sup>3</sup> À época da pesquisa, Ana Paula Rocha e Ilaine Campos eram alunas do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMG, orientadas por Jussara Araújo, primeira autora deste artigo.

desenvolver um projeto de modelagem cujo tema, “compra de imóveis”, foi escolhido pelos próprios participantes. O grupo também era responsável pela formulação, coleta de dados e resolução do problema, configurando, como discutimos na segunda seção, uma região de possibilidades denominada caso 3 por Barbosa (2004).

As ações dos sujeitos, que pretendemos analisar, ocorreram na terceira reunião do grupo, em novembro de 2012. Nessa reunião, o grupo discutiu a proposta que Rafael tinha feito na reunião anterior, para orientar a continuidade do ambiente de modelagem, a partir do tema escolhido pelo grupo. Essa proposta será descrita mais adiante, na subseção 4.1.

### 3.2. *Construção e análise de dados*

Utilizamos uma abordagem qualitativa de pesquisa (ALVES-MAZZOTTI, 1998), devido à natureza do objetivo da pesquisa e porque as pesquisadoras buscaram uma mínima estruturação prévia e maneiras diferentes de construção de dados. As pesquisadoras construíram uma prática pedagógica para realizar a pesquisa, constituindo o que Araújo, Campos e Camelo (2015) denominam dialética entre prática pedagógica e pesquisa.

Durante a terceira reunião, foram utilizados relatos feitos pelos participantes em um editor de texto online, compartilhados com os demais componentes do grupo por meio do Google Drive<sup>4</sup>, caderno com notas de campo da pesquisadora Jussara e câmera de filmagem para registrar o encontro. Os dados analisados são a gravação, em vídeo, da reunião e a sua transcrição, os relatos dos participantes e as notas de campo, sendo estes os documentos (ALVES-MAZZOTTI, 1998) da pesquisa. Na análise, ao realizarmos as transcrições dos vídeos, buscamos enfatizar as linguagens verbal e corporal, utilizadas pelos membros do grupo, para caracterizar suas ações, pois as entendemos como signos da atividade do grupo. Empregamos triangulação de procedimentos (ALVES-MAZZOTTI, 1998), pois buscamos formas distintas para investigar como as ações dos integrantes se configuraram, ao longo do encontro, perante a proposta de Rafael. Essa proposta é descrita na próxima seção, seguida de transcrições de trechos da reunião.

## 4. A proposta de Rafael e as ações dos sujeitos da atividade

<sup>4</sup> “Google Drive é um serviço de armazenamento e sincronização de arquivos, apresentado pela Google em 24 de abril de 2012”. (WIKIPEDIA, 2015).

#### 4.1. *A proposta de Rafael*

O projeto de modelagem desenvolvido pelo grupo tinha por objetivo estabelecer os fatores considerados mais relevantes por uma pessoa que pretende escolher um imóvel para comprar. Rafael, um dos participantes de pesquisa, tinha a hipótese de que, no momento de compra do imóvel, a pessoa não teria tanto poder de escolha quanto imagina ter. Para ele, os acontecimentos do seu passado, sua criação, sua educação e tudo que possa ter influenciado sua vida, direta ou indiretamente, definem a escolha da pessoa, mesmo antes de ela pensar em escolher uma casa ou apartamento, por exemplo. Em síntese, a proposta de Rafael para a continuidade da modelagem consistia em:

- i) perguntar para a pessoa dados relacionados à sua vida, que Rafael classificava em quatro fatores (educacionais, familiares, geo-socio-econômicos e bioquímicos);
- ii) buscar os índices oficiais referentes a esses fatores, nos respectivos períodos de tempo em que a pessoa sofreu a referida influência;
- iii) inserir os índices no modelo matemático a ser construído no projeto;
- iv) obter a resposta dada pelo modelo, a qual diria que escolhas sobre imóveis o indivíduo faria. (ARAÚJO; ROCHA; MARTINS, 2014, p. 15)

Sem aceitar prontamente a proposta, mas também sem tê-la descartado por completo, o grupo decidiu aplicar um questionário a algumas pessoas, escolhidas aleatoriamente, para coletar dados a respeito da preferência delas por imóveis. Na reunião que deu origem aos dados aqui analisados, o grupo tentava definir que perguntas deveriam compor o questionário. Em meio a essa discussão, foi feita referência à proposta de Rafael, que não era de conhecimento de todos os presentes, dando origem às ações descritas a seguir.

#### 4.2. *As ações do grupo perante a proposta*

Estavam presentes, nessa reunião, as pesquisadoras Ana Paula, Ilaine e Jussara, e os participantes Alberto e Débora. Apresentaremos os dados considerando dois momentos da reunião do grupo. No primeiro momento, Alberto e Ilaine são apresentados à proposta de Rafael, pois eles não tinham participado da reunião anterior, na qual Rafael apresentou sua proposta. A apresentação e discussões sobre a proposta, na tentativa de compreendê-la, levaram a um segundo momento, no qual os sujeitos da atividade acabaram por se posicionar perante a proposta de Rafael.

##### 4.2.1. *Primeiro momento:*

Um dos participantes perguntou qual seria o objetivo de elaborar o questionário. Para esclarecimentos, a pesquisadora Ana Paula tomou a palavra:

(1) Ana Paula: *Bom, inicialmente, a primeira proposta que eu tinha entendido, era para que a gente fizesse uma seleção dos principais fatores [Ilaine: “Uhum” [Concordância]] que as pessoas consideravam na hora de comprar [Jussara interrompe suas anotações] um imóvel. Ai, depois [Ana muda a entonação da voz, a fim de enfatizar a próxima fala] da ideia do Rafael, pelo que eu entendi, a nossa intenção seria que o questionário fosse acontecendo, que a gente fizesse uma ... uma pré-seleção, como se a gente fosse ... antes de ter a resposta do questionário, a gente fosse ter a resposta de quais seriam esses fatores. [...] E que a gente poderia fazer isso... Prever [Débora acena com a cabeça, indicando discordância] através de outras perguntas ... por exemplo, através de uma escolaridade [Alberto e Ilaine acenam a cabeça, indicando compreensão], através do número de filhos, a gente poderia fazer uma previsão, através da resposta de um questionário pessoal quais seriam os fatores. [Débora faz uma feição como se fosse falar algo que a incomodava e Alberto diz “hum” aparentando entender a proposta]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/6]*

Outros componentes do grupo, que conheciam a proposta, ajudaram Ana Paula a explicá-la.

(2) Jussara: *A ideia dele [Rafael] é mais ou menos assim ... na hora que você responde a sua escolaridade, a escolaridade dos seus pais, [Ana volta a procurar algo no computador] o seu salário, uma série de coisas lá... [Alberto acena a cabeça, indicando entendimento] ai você já consegue falar... ‘essa pessoa quer morar numa casa assim’. [Fazendo um sinal com as mãos, simbolizando que a casa estaria determinada/pronta]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/17]*

(3) Ana Paula: *[Apontando para a tela do computador] Isso aqui resume bem, né, o que a Jussara tava explicando. Ele [Rafael] está tomando como constante o que a gente não tava tomando antes como constante. O que ele está querendo dizer é que as influências, que a gente teria que analisar as influências e não as escolhas [Alberto faz um gesto com a cabeça, indicando compreensão e Ilaine parece pensativa] para a gente chegar nas escolhas dos fatores, por exemplo. Ai, o que ele iria ... [lendo os conceitos pelo computador] O questionário teria coisas relacionadas a fatores educacionais, familiares, geo-socio-econômicos, bioquímicos... [Transcrição vídeo 20121110/20:44/34]*

(4) Débora: *Tipo assim, olhar qual foi a nota de uma escola numa prova de avaliação [Ana: “É... é”] [Concordância] de todos os alunos. Se você estudou naquela escola, ele [Rafael] iria lá pegar aquela nota e através dessa nota ele ia fazer inferências sobre você. [Alberto faz*

um sinal com a cabeça compreendendo] *É uma coisa muito...* [Débora franze a testa em uma feição de que achava “difícil” ou estranha a ideia, juntamente com um sinal com as mãos]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/35]

(5) Ilaine: *Eu entendi agora a ideia do ...* [olhando para Ana] [Jussara e Ana: “Rafael!”]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/40]

No primeiro momento, Ana Paula, Débora e Jussara, sujeitos da atividade, conheciam a proposta de Rafael. Suas ações eram explicar a proposta (falas 1, 2, 3 e 4), pensar em estratégias coerentes com a proposta (falas 1, 3 e 4) e comparar a proposta com os procedimentos anteriores do grupo (fala 3). As ações dos sujeitos Alberto e Ilaine, que, até então, não conheciam a proposta, se limitavam a ouvir atentamente as demais componentes do grupo e expressar sua compreensão, ou não, da proposta.

As ações de Ana Paula, Débora e Jussara tinham por objetivo fazer com que Alberto e Ilaine viessem a conhecer a proposta (quando a explicavam), mas também construir uma compreensão mais clara para elas mesmas (quando pensavam em colocar a proposta em prática ou a comparavam com procedimentos anteriores). O objetivo das ações de Alberto e Ilaine era compreender a proposta de Rafael.

Os artefatos, que mediavam as ações dos sujeitos e o objeto da atividade, eram o computador (ferramenta) e as falas, gestos e expressões faciais de todos os componentes (signos).

#### 4.2.2. Segundo momento:

À medida que as compreensões da proposta eram construídas, as ações do grupo foram se transformando em questionamentos e emissões de opiniões sobre ela. Apresentamos, a seguir, excertos da transcrição do vídeo que podem indicar o posicionamento de cada um perante a proposta.

(6) Débora: *É, mas criar esse questionário a partir do que ele [Rafael] colocou ali é difícil. Por exemplo, fator biológico?!* [Alberto demonstra não entender o fator] *A gente ficou, travou* [Jussara concorda], *o que seria esse fator biológico que ele colocou?!* [Débora faz uma feição de estranhamento, como se não entendesse. Alberto se auto-perguntou: “Fator biológico?”],



como se estivesse tentando entender e Ilaine franziu a testa como se também não entendesse] *Bioquímico* [corrige Débora]? *O que seria?* [Transcrição vídeo 20121110/20:44/51]

(7) Alberto: *Bioquímico?!* [Perguntou com tom de estranhamento]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/52]

(8) Ana: *É... a gente não entendeu muita coisa do que ele colocou* [procurando algo no computador]. *Ele escreveu um outro* [resumo] *de metodologia.* [Transcrição vídeo 20121110/20:44/54]

(9) Alberto: *Mas fator bioquímico?! Nossa Senhora...* [Sua expressão facial indicava dúvida e estranhamento a respeito do fator proposto por Rafael. E Débora fez um sinal com as mãos para o Alberto, como se dissesse “*pois é!*”]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/55]

(10) Ana: [Lendo no computador] *Isso aqui... Ele escreveu isso, olha Jussara.* [Ana sorri ao ler] *“Indivíduos não possuem escolha autônoma”* [Trecho escrito por Rafael no relato no Google Drive]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/109]

(11) Alberto: *Nossa Senhora!* [em tom de surpresa]. *É... Tipo assim, passa a ideia que nada que eu fizer então, eu vou conseguir mudar minha vida?!* [Transcrição vídeo 20121110/20:44/110]

(12) Jussara: *Eu falei com ele: “tô me sentindo uma marionete”. E então ele acha que isso* [apontando, na tela do computador, o relato no qual as ideias de Rafael estão registradas] *vai ser uma resposta não só para escolha de uma casa, mas para qualquer coisa na vida! Dependendo da sua história de vida...* [Transcrição vídeo 20121110/20:44/121]

(13) Ilaine: *Mas então a gente não precisa correr atrás das coisas. As coisas já estão determinadas.* [Alberto concorda]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/124]

(14) Alberto: *Achei meio complexo essa...* [Falando pausadamente como se estranhasse a ideia]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/135]

(15) Ana Paula: *Todo mundo.* [Risos de Ana Paula]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/136]

(16) Alberto: *É que eu acho complexo você determinar que uma pessoa vai fazer sempre uma escolha que ela foi moldada a fazer ao longo da vida. Não sei, vai que no meio da minha vida*



*acontece alguma coisa: “Ah não, eu vou fazer tudo diferente do que eu já fiz na minha vida inteira!”.* [Transcrição vídeo 20121110/20:44/137]

(17) Jussara: *Mas aí entra! Ele [Rafael] dá uma explicação para tudo! Todo exemplo que a gente tentava tirar do padrão dele, ele achava que já estava contemplado nisso* [Apontando para o que estava na tela do computador. Débora acena ao longo de toda a fala com a cabeça, indicando concordância]. [Transcrição vídeo 20121110/20:44/140]

A partir desse ponto, os componentes do grupo deram continuidade ao ambiente de modelagem, mas sem levar em conta a proposta de Rafael e, portanto, deixaram de dirigir suas ações a essa proposta.

Podemos perceber, nesse segundo momento, uma transformação nas ações dos sujeitos da atividade: à medida que todos os sujeitos passam a compreender a proposta de Rafael, essa compreensão vai sendo elaborada com a inserção de opiniões a seu respeito. Assim, no segundo momento, os excertos trazem expressões dos sujeitos da atividade, sintetizadas no Quadro 1, que ajudam a constituir seus posicionamentos em relação à proposta de Rafael. Nesse quadro, os números presentes na primeira coluna (6 a 16) correspondem aos trechos da transcrição do vídeo, no segundo momento.

Quadro 1: Os sujeitos da atividade se expressam em relação à proposta de Rafael

	<b>Alberto</b>	<b>Ana Paula</b>	<b>Débora</b>	<b>Ilaine</b>	<b>Jussara</b>
(6)	Incompreensão		Dificuldade Incompreensão Estranhamento	Incompreensão	Incompreensão
(7)	Estranhamento				
(8)		Incompreensão			
(9)	Estranhamento Dúvida		Perplexidade		
(10)					
(11)	Surpresa				
(12)					Impotência
(13)				Surpresa	
(14)	Complexidade				
(15)					
(16)	Questionamen- to				

Fonte: Próprios autores.

Dessa síntese, parece que Alberto e Ilaine, que antes não conheciam a proposta, reagem de forma diferente a ela: Alberto mostra muita surpresa, dando sinais de discordância, enquanto Ilaine continua aberta a entender melhor a proposta. Ana Paula, Débora e Jussara, que já conheciam a proposta, também se posicionam diferentemente: Ana Paula tenta apenas explicar, mas dá sinais de que discorda; Débora mostra que discorda desde o primeiro momento de explicação da proposta; Jussara tenta ser imparcial, mas dá sinais de incômodo.

O objetivo das ações dos sujeitos, nesse segundo momento, parece ser construir uma compreensão coletiva da proposta de Rafael. Os artefatos da atividade são os mesmos: computador e as falas, gestos e expressões faciais de todos os componentes.

#### 4.3. *Interpretando as ações dos participantes e seus objetivos*

Em nossa análise, concluímos que as diferentes ações dos sujeitos da pesquisa, no primeiro momento da reunião, poderiam ser sintetizadas em explicar ou entender a proposta de Rafael. Os objetivos eram, respectivamente, apresentar a proposta para quem não a conhecia e compreender a proposta. Já no segundo momento, as ações eram discussões e reflexões sobre a proposta, mas já impregnadas de posicionamentos dos sujeitos com relação a ela. E o objetivo pareceu-nos ser mais convergente, no sentido de construir uma compreensão coletiva da proposta.

As diferentes ações dos sujeitos da atividade, no primeiro momento, ilustram bem a forma como Leont'ev (1981) descreve o papel das ações na estrutura das atividades humanas. O autor explica que essa espécie de esfacelamento da atividade em ações separadas é inerente à vida humana em sociedade. No caso em análise, embora todos estivessem reunidos visando investigar uma situação com referência na realidade por meio da Matemática (BARBOSA, 2004), naquele momento, os sujeitos da atividade não estavam todos agindo em uma direção única, até mesmo porque, no início da reunião, eles estavam em condições diferentes perante a proposta de Rafael. Entretanto, ao longo da reunião, parece acontecer uma convergência das ações em direção a um único objetivo: construir uma compreensão coletiva da proposta de Rafael, incluindo um posicionamento de discordância, pela maioria do grupo, diante dela. Tal convergência se aproximava mais do propósito de investigar a situação com referência na realidade, pois o grupo precisava definir que rumo daria para essa investigação.

## 5. Considerações Finais

Buscamos, neste artigo, descrever e analisar como as ações de cada componente do grupo, perante a proposta feita por Rafael para o desenvolvimento da modelagem matemática, foram se configurando ao longo de um dos encontros em que a pesquisa foi realizada. Concluímos que as ações, inicialmente diferentes, com objetivos diferentes, vão convergindo para uma compreensão e posicionamento do grupo perante essa proposta.

No quadro mais amplo do ambiente de aprendizagem de modelagem, em que as ações aqui analisadas estavam inseridas, esse processo foi marcante tanto para o desfecho da prática pedagógica quanto para a pesquisa (ARAÚJO; CAMPOS; CAMELO, 2015). Como descrito por Araújo, Rocha e Martins (2014), a proposta de Rafael ocupou boa parte da atividade do grupo, no ambiente de modelagem. Foi a partir da reunião aqui analisada que o grupo conseguiu definir os passos seguintes das investigações no ambiente de modelagem que, como descrito em Araújo e Lima (2015), seguiu outro rumo, diferente daquele proposto por Rafael.

Por fim, acreditamos que a Teoria da Atividade (ENGESTRÖM; SANNINO, 2010; LEONT'EV, 1981) oferece recursos coerentes com o objetivo de valorizar o processo percorrido por alunos e professores (CALDEIRA, 2007) em ambientes de aprendizagem de modelagem matemática (BARBOSA, 2004). Esses recursos permitem compreender, por exemplo, as diferentes, e, às vezes, incompatíveis, ações pontuais dos sujeitos em direção ao objeto da atividade em que estão envolvidos, o que parece-nos ser interessante para a modelagem matemática que, predominantemente, é realizada em grupos. Deixamos, portanto, um convite para que outros pesquisadores juntem-se a nós nessa linha de análise.

## 6. Agradecimentos

A pesquisa aqui relatada foi desenvolvida com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo no. 473850/2011-7) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG, processo no. 00235/13), aos quais agradecemos.

## 7. Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas ciências sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Editora Pioneira, 1998. parte II, p. 107-188.

ARAÚJO, J. L. Brazilian research on modelling in mathematics education. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 42, n. 3, p. 337-348, 2010. Disponível em <<http://www.springerlink.com/content/3855762061q40710/fulltext.pdf>>. Último acesso em: 07 mar. 2016.

ARAÚJO, J. L.; CAMPOS, I. S.; CAMELO, F. J. Pesquisar o que poderia ser: uma interpretação dialética para a relação entre prática pedagógica e pesquisa segundo a educação matemática crítica. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Orgs.). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 43-62.

ARAÚJO, J. L.; LIMA, F. H. Construção de modelos matemáticos como transformação de objeto em produto. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos (SP), **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1-15. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, J. L.; ROCHA, A. P.; MARTINS, D. A. Papel da matemática (ou modelos matemáticos) em ambientes de modelagem: A proposta de Rafael. **Rematec**, Natal, ano 9, n.17, set - dez., 2014, p. 5 - 23.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n.4, p.73-80, 2004.

CALDEIRA, A. D. Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: Pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 81-97.

CAMPOS, I. S.; ARAÚJO, J. L. Envolvimento dos alunos em atividades de modelagem matemática: relação com o saber e possibilidades de ação. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 167-182, abr. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a09>. Acesso em 21 mar. 2016.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Studies of expansive learning: Foundations, findings, and future challenges. **Educational Research Review**, v. 5, n. 1, p.1-24, jan. 2010. doi: 10.1016/j.edurev.2009.12.002. Acesso em: 15 jan. 2015.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006. Disponível em <<http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm063a9.pdf>>. Último acesso em: 07 mar. 2016.

LEONT'EV, A. N. The problem of activity in psychology. In: WERTSCH, J. V. (Ed.). **Concept of activity in Soviet psychology**. New York: M. E. Sharpe, Inc. Publisher, 1981. p. 37-71.

WIKIPEDIA. Google Drive. Disponível em <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Google\\_Drive](https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Drive)>. Acesso em: 23 de mar. 2016.