

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



A MODELAGEM MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA LEITORA PARA A COMPREENSÃO DOS OBJETOS MATEMÁTICOS¹

Pablo Jovellanos dos Santos Lima²

Claudianny Amorim Noronha³

Modelagem Matemática

Resumo: Realizar leituras significativas que possibilitem melhores compreensões sobre os objetos matemáticos não é uma tarefa fácil de ser executada. Pensando neste aspecto desenvolvemos uma pesquisa investigativa, em nível de mestrado, entre os anos de 2009 e 2012, com turmas de alunos do ensino fundamental II, buscando melhor entender este processo de compreensão leitora. Para isso, estabelecemos algumas metas, sendo uma delas: a construção de uma proposta de ensino, com aplicação nestas turmas, constituída por atividades de modelagem matemática e de leitura, que pudesse estabelecer tal compreensão. Este artigo apresenta algumas reflexões nossas produzidas no âmbito desta pesquisa, relacionadas à capacidade que a modelagem matemática possui para desenvolver, aprimorar e potencializar a proficiência leitora de um sujeito para a compreensão da linguagem matemática. (CAPES/INEP – Observatório da Educação - ED. 038/2010 – UFRN: CEPGED/CCHLA-PPGEL/CCET-PPGECNM – 2011-14|Grupo CONTAR).

Palavras Chaves: Proficiência Leitora. Modelagem. Matemática. Linguagem.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo expõe algumas reflexões proporcionadas por uma pesquisa de mestrado⁴, realizada entre os anos de 2009 e 2012, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Objetivamos nesta pesquisa *investigar o processo de compreensão leitora dos objetos matemáticos vinculados ao conteúdo de Proporção*, devido as constantes dificuldades apresentadas pelos alunos, percebidas em nossa própria prática docente, em ler e compreender textos, principalmente, situações-problema de matemática.

¹ Financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES / Programa Observatório da Educação - OBEDUC – Brasil; Apoio do Grupo de Estudos CONTAR.

² Mestre em Ensino de Matemática. UFRN. pabjovsan@yahoo.com.br.

³ Doutora em Educação. UFRN. noronhaclau@yahoo.com.br

⁴ Intitulada: *Linguagem matemática: uma proposta de ensino e avaliação da compreensão leitora dos objetos da matemática*, desenvolvida pelo primeiro autor Pablo Jovellanos dos Santos Lima, sob a orientação da segunda autora Claudianne Amorim Noronha.

Para isso, algumas metas foram traçadas, sendo elas: a elaboração de uma proposta de ensino para o conteúdo de proporção, promovida pela modelagem matemática e por atividades de leitura, intencionando oportunizar melhor compreensão para a linguagem matemática inerente ao conteúdo tratado e a construção de parâmetros avaliativos para a compreensão leitora desta linguagem. Além disso, também objetivou-se analisar⁵, no processo de modelagem matemática, a sua capacidade de desenvolver/aprimorar/potencializar a proficiência leitora de um sujeito para a compreensão da linguagem matemática.

Assim, os resultados concernentes às análises realizadas sobre o processo de modelagem matemática é o foco deste artigo, oferecendo reflexões acerca da sua disposição de promover qualidade à proficiência leitora mencionada anteriormente. Com isso, intencionamos oferecer não só aspectos teóricos que contribuam para posteriores investigações nesta área, como proporcionar elementos que possam auxiliar a prática docente intrínseca ao ensino básico.

A referida pesquisa foi desenvolvida em duas escolas municipais de ensino fundamental na cidade de Parnamirim/RN, com turmas de alunos do sexto, sétimo e nono ano escolar⁶. A proposta de ensino, para o conteúdo de proporção desenvolvida na pesquisa, foi aplicada apenas em uma turma do sétimo e em uma turma do nono ano escolar, no sétimo, como um trabalho piloto, no nono, como a versão final da proposta.

Os dados da pesquisa foram coletados através do material (proposta de ensino) disponibilizado para os alunos responderem, e, os principais eventos, ocorridos durante as aplicações da proposta, foram descritos em cadernos de anotações. Salientamos ainda que a materialização do processo de modelagem matemática, nesta investigação, ocorreu de acordo com o caso 1, descrito por Barbosa (2001), onde não há a necessidade de se buscar os dados para a resolução do problema proposto, fora da sala de aula, fazendo com que ocorra uma participação mais ativa do professor/pesquisador neste processo, desde a formulação do problema até a sua solução.

Para atingirmos o nosso objetivo neste artigo, partimos do pressuposto de que o processo de modelagem matemática é um conjunto de procedimentos capaz de construir, por intermédio da linguagem matemática, um "[...] paralelo para tentar explicar (...) os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões”

⁵ Esta análise caminhou por uma atividade diagnóstica com problemas envolvendo a proporcionalidade, por uma atividade de modelagem matemática atrelada ao mesmo conteúdo e, ao final, por uma atividade que avaliou tanto o desempenho e aprendizado dos alunos, como a própria atividade de modelagem matemática.

⁶ A pesquisa necessitou de algumas etapas para o seu desenvolvimento no que se refere à construção dos parâmetros avaliativos para a compreensão leitora dos objetos matemáticos, para isso, contou com a participação de dois sextos anos escolar, três sétimos anos escolar e um nono ano escolar.

(BURAK, 1992, p.62). Compreendemos, portanto, que este o processo possibilita realizarmos leituras sobre o mundo, especificamente, sobre o fenômeno investigado, por meio dos seus modelos desenvolvidos.

Tendo esta perspectiva em vista, apresentamos a seguir alguns aspectos teóricos, encontrados na literatura, concernentes a modelagem matemática, os quais analisamos relacionando tais aspectos com outros atribuídos a leitura e a proficiência leitora de um sujeito, a fim de buscar indícios sobre a capacidade que a modelagem matemática possui para desenvolver esta proficiência no âmbito da própria matemática.

Posteriormente, nos atemos às reflexões produzidas sobre os resultados alcançados na pesquisa, mencionada no início desta introdução, especificamente sobre a capacidade referida no parágrafo anterior.

Teoricamente nos alicerçamos em autores como: Bassanezi (2002), Biembegut (2004) e Almeida, Silva e Vertuan (2012) para tratar dos aspectos concernentes a modelagem matemática e em autores como: Lima (2012), Foucambert (1997) e Klusener (2006) para discutir aspectos relacionados à leitura e a proficiência leitora.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA LEITORA

Encontra-se na literatura, algumas definições que implicam a modelagem⁷ ser, dentre outras formas, um método ou uma metodologia de ensino, uma arte de resolução de problemas, um processo dinâmico de criação de modelos ou mesmo um ambiente de ensino e aprendizagem que não descarta, e sim abrange, estas outras formas de abordar a modelagem no processo de ensino.

A importância da modelagem como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática, é enfatizada por Bassanezi (2002), em seu livro *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*, ao formalizar tais argumentos:

- **Argumento formativo:** enfatiza (...) a performance da modelagem matemática para desenvolver capacidades em geral e atitudes dos estudantes, tornando-os explorativos, criativos e habilidosos na resolução de problemas.
- **Argumento de competência crítica:** focaliza a preparação dos estudantes para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade, competentes para ver e formar juízos próprios, reconhecer e entender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos.

⁷ No decorrer deste artigo deve ficar subentendido, para não ficar repetitivo, que ao falarmos de Modelagem, estaremos nos referindo a Modelagem Matemática.

- **Argumento de utilidade:** (...) pode preparar o estudante para utilizar a matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e áreas.
- **Argumento intrínseco:** considera que a inclusão de modelagem (...) fornece ao estudante um rico arsenal para entender e interpretar a própria matemática em todas suas facetas.
- **Argumento de aprendizagem:** garante que os processos aplicativos facilitam ao estudante compreender melhor os argumentos matemáticos, guardar os conceitos e os resultados, e valoriza a própria matemática.

Estes argumentos sugerem posturas diferenciadas tanto do professor como do aluno no processo de ensino e aprendizagem. O professor, de fato, passa a oportunizar ao aluno a construção do conhecimento matemático, não oferecendo o mesmo já pronto e acabado sem significado ou sentido algum, atrelada a esta construção, oferece também, elementos propícios para o desenvolvimento da proficiência leitora deste aluno.

Estando de acordo com os argumentos ora citados, analisamos as entrelinhas de alguns deles na busca de elementos que pudessem atestar o desenvolvimento citado no parágrafo anterior. Compreendemos que tornar-se criativo/habilidoso na resolução de um problema matemático ou saber explorá-lo (*argumento formativo*), é o mesmo que conseguir, não só decodificar os símbolos/caracteres, as expressões e/ou objetos que instituem o problema, estando de acordo com o contexto em que ele faz parte, como compreendê-los e interpretá-los, realizando uma leitura significativa do que está sendo estudado, permitindo o sujeito realizar análises, mentalizações, extrapolações, antecipações e operações, podendo ainda replicar, projetar, transcender e sintetizar, habilidades que constituem um sujeito proficiente leitor (LIMA, 2012, p.52). Sendo assim, entendemos que a modelagem possibilita o desenvolvimento de tais habilidades.

Outrossim, preparar o estudante para reconhecer e entender a representatividade das aplicações dos conceitos matemáticos (*argumento de competência crítica*) ou garantir que os processos aplicativos destes conceitos facilitem, ao estudante, o aprendizado da matemática (*argumento de aprendizagem*), implica, além de outras competências, dispor, ao referido estudante, a capacidade de visualizar/perceber o concretismo e o desenvolvimento dos objetos da matemática, nas mais variadas atividades humanas, como: música, dança, esportes, construção civil, dentre outras. Situação que a modelagem também dispõe, vejamos o porquê nos próximos parágrafos.

O processo de modelagem implica na construção de um modelo capaz de retratar determinada situação/fenômeno, possibilitando conclusões e tomadas de decisões sobre o fenômeno estudado. Dessa forma, compreendemos ser este modelo uma leitura do tal

fenômeno, que nos permite entender melhor a sua natureza. De modo geral, o processo de modelagem propõe leituras sobre o nosso mundo, contribuindo efetivamente com o desenvolvimento da proficiência leitora.

Além disso, na modelagem matemática, os modelos são constituídos pela própria linguagem matemática, dando oportunidade ao estudante de perceber com mais facilidade a importância desta linguagem para a nossa realidade, realizando assim leituras significativas sobre os símbolos provenientes desta linguagem, ou seja, relacionando-os com os objetos matemáticos existentes na natureza, nos fenômenos estudados.

Por fim, é importante também destacar que, fornecer ao estudante ferramentas que o possibilite entender e interpretar a própria matemática (*argumento intrínseco*), contribui para que o mesmo possa, com mais facilidade, dar sentido a manipulação dos objetos matemáticos concebendo suas regras e propriedades, se esvaindo, assim, do tratamento mecânico, que por muitas vezes ocorre, sobre tais objetos, dando-lhes melhores significados. Por exemplo, em uma soma de frações com denominadores diferentes, pode-se resolver esta situação encontrando o mínimo múltiplo comum entre estes denominadores, neste caso, o estudante conseguirá não só manipular os algoritmos em questão, mas também terá entendimento sobre o que está realizando, dando sentido ao processo utilizado na resolução da questão, bem como aos símbolos a serem manipulados, tratando as frações como números que exprimem uma ou mais partes iguais em que foi dividido uma unidade ou um inteiro.

Frente a estes aspectos, analisamos também, na mesma perspectiva da análise anterior, os procedimentos que a modelagem matemática propõe para a elaboração de um modelo que podem ser divididos em três etapas. Estas etapas auferem/preconizam os argumentos anteriormente mencionados, propostos por Bassanezi (2002), além de outros aspectos favoráveis ao desenvolvimento do proficiente leitor. A saber:

1ª Etapa: Inteiração

- reconhecimento da situação-problema → delimitação do problema;
- familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico.

2ª Etapa: Matematização

- formulação do problema → hipótese;
- formulação do modelo matemático → desenvolvimento;
- resolução do problema a partir do modelo → aplicação.

3ª Etapa: Modelo matemático

- interpretação da solução;
- validação do modelo → avaliação.

(Biembengut, 2004, p.17-18, grifo nosso)

Na etapa da *Inteiração* os participantes são convidados a escolher o tema a ser estudado ou inteira-se do problema/fenômeno proposto a se investigar. Sendo assim, ocorre nesta etapa, o reconhecimento do problema juntamente com a definição de metas para a sua resolução, ou seja, a busca de informações/dados a respeito do objeto estudado, para tanto, o estudante é estimulado a entender a situação, apreender significados, interpretar fatos/informações e agrupar ideias, habilidades indispensáveis para o desenvolvimento da proficiência leitora.

Contudo, percebemos também que esta etapa contribui para que haja a conscientização da "percepção da intencionalidade", uma das características comuns intrínseca ao sujeito proficiente leitor ou determinante para o desenvolvimento desta proficiência (Foucambert, 1997). Esta intencionalidade faz com que o leitor defina um projeto de leitura pelo qual possa reconhecer as modalidades e os objetivos do que se propõe a ler. No processo de modelagem matemática, o qual implica ao estudante leituras concernentes ao fenômeno estudado, aos dados coletados, a linguagem matemática atribuída ao problema, ao modelo construído e a sua validação, é possibilitado a ele identificar suas intenções nestas leituras, contribuindo, assim, para o amadurecimento desta percepção intencional que pode ser ocasionada em toda e qualquer tipo de leitura.

Na etapa da *Matematização* advém a classificação dos dados mais relevantes formulando hipóteses, identificando “[...] constantes e variáveis envolvidas, seleção dos símbolos apropriados para essas variáveis e descrição das relações em termos matemáticos – modelo.” (BIEMBEGUT, 2004, p.18). Ocorre nesta etapa, uma "transição" de linguagens, onde os dados obtidos/coletados, que geralmente apresentam-se sob a forma da língua materna, são estruturados sob a forma da linguagem matemática, “[...] por meio de conhecimentos e habilidades que levam a identificação de regularidades e relações até então desconhecidas” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.18).

É nesta etapa onde os estudantes passam a ser constantemente estimulados a desenvolverem suas habilidades leitoras sob linguagens distintas. A etapa da matematização propõe a seleção de variáveis, a simplificação de informações, a identificação de regularidades e componentes, a organização de partes, dentre outros elementos, que propiciam o desenvolvimento da proficiência leitora, especialmente, no contexto da matemática.

É nesse momento que o estudante aprimora sua experiência linguística, pois faz-se necessário organizar as possibilidades semânticas (relacionando o material gráfico que se lê com o seu significado) para a construção e/ou resolução de um modelo matemático. Por outro lado, ocorre ainda nesta etapa um investimento natural de conhecimentos prévios do próprio

sujeito, desde a organização dos dados, até a descrição matemática do fenômeno estudado, o que o permite implementar, complementar, expandir e constituir ainda mais estes conhecimentos, contribuindo significativamente com futuras leituras.

Na última etapa, *Modelo Matemático*, interpretamos e avaliamos os resultados verificando se a solução é adequada. Esta interpretação implica em analisar a resposta para o problema, dada pelo modelo, validando o mesmo. Para tanto, o estudante se depara com "[...] a necessidade de comparação e distinção de ideias, generalização dos fatos, articulação de conhecimentos de diferentes áreas" (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.18).

É a culminação de todo um processo que, para nós, sempre esteve a favor do desenvolvimento da proficiência leitora. O estudante, nesta etapa, é conduzido a relacionar os símbolos envolvidos no modelo matemático com o seu real significado encontrado na natureza, contribuindo para que a matemática seja manipulada com mais significado e sentido, ou seja, de maneira *estritamente semântica* onde os “[...] SÍMBOLOS, SINAIS e as NOTAÇÕES são dadas com um significado claro e preciso... As palavras são associadas a significados ou as ações que estão associadas às operações ou mesmo relações funcionais” (KLUSENER, 2006, p.183, grifo do autor). Fazendo com que a leitura transponha a frieza mecânica, que por muitas vezes é auferida sobre os símbolos matemáticos, auxiliando a visualização de sua aplicabilidade na nossa realidade.

Frente a todas estas reflexões e perspectivas, apresentamos a seguir uma breve descrição da atividade de modelagem matemática que foi aplicada para, posteriormente, expor uma síntese das reflexões produzidas a partir dos resultados obtidos durante a nossa pesquisa, complementando as reflexões auferidas neste tópico.

3 DESCRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE MODELAGEM

A atividade de modelagem matemática teve como objetivo introduzir o conceito de proporcionalidade e se subdividiu em três momentos, dos quais apenas o primeiro nos foi possível aplicar, ficando o segundo e o terceiro⁸ como sugestão para o professor.

⁸ De início pensávamos em aplicar a primeira e a segunda atividade de modelagem em sala de aula e deixar a terceira como sugestão para outros professores, porém nos deparamos com vários obstáculos que reduziu bastante o nosso tempo de aplicação, como: antecipação da semana de provas realizada pela própria escola; redução dos horários em sala de aula (em todos os dias disponíveis para a aplicação, o toque da escola ocorreu aproximadamente entre 05 a 10 minutos depois de iniciar a aula e antes de terminá-la de fato); interrupções de outros alunos, por falta de professores na escola, o que ocasionava certas desconcentrações entre os alunos investigados e conseqüentemente demoravam mais para responder os problemas propostos. Entretanto, conseguimos angariar subsídios, com a primeira atividade de modelagem, que nos permitiram chegar a algumas conclusões. Assim, a segunda atividade, foi, junto com a terceira, tratada como sugestão para posteriores aplicações.

O primeiro momento foi trabalhado em quatro passos: no primeiro passo são apresentadas algumas questões que visam introduzir uma discussão inicial sobre a temática abordada (Ampliação proporcional das dimensões de uma imagem), tratando da etapa de inteiração; os segundo e terceiro passos são destinados à resolução de situações-problema, contemplando a etapa da matematização; o quarto passo é destinado à representação algébrica das dimensões de uma dada imagem, correspondendo à etapa do modelo matemático.

Salientamos que, na proposta de ensino desenvolvida na pesquisa, anexamos a este primeiro momento um texto de duas laudas, intitulado “O que significa proporção?” com o objetivo de sistematizar os conceitos que envolvem o conteúdo tratado (razão e proporção), para isso, junto ao texto advêm cinco questões interpretativas sobre o mesmo. Na referida proposta, sugerimos que o professor utilize este texto de acordo com seu planejamento e seus objetivos, seja na etapa de inteiração ou ao final do processo de modelagem, contudo, damos-lhe também a liberdade de não utilizá-lo caso julgue não ser necessário para as suas intenções.

Os outros dois momentos, como já indicado, foram deixados como sugestão para o professor. A estrutura deles é semelhante a da atividade anterior, diferindo na quantidade de passos a serem seguidos e em algumas orientações ao professor, além disso, não há um texto auxiliar para tais momentos. O segundo momento é o mais curto subdividido em três passos a serem seguidos que lidam com o cálculo do perímetro de uma dada imagem. O terceiro momento é o mais longo, é trabalhado em seis passos e exige do aluno um pouco mais de conhecimento e desenvoltura para tratar dos objetos matemáticos envolvidos, pois o modelo a ser construído é uma equação do segundo grau, diferentemente dos anteriores que representam uma equação do primeiro grau, neste último momento, os passos a serem seguidos sugerem o cálculo da área de uma determinada imagem.

Ao todo, participaram da atividade 24 alunos (cinco meninos e dezenove meninas) distribuídos em 09 grupos, sendo seis com três alunos e três com dois alunos. Entregamos para cada grupo uma régua, três imagens em tamanho diferentes e o primeiro momento de atividade: “comprimento e largura das imagens”.

Iniciamos discutindo as questões referentes ao primeiro passo, realizando perguntas e esperando pelas respostas dos alunos. Aos poucos estas foram sendo proferidas por eles, havendo, no início, certa timidez. Notamos que palavras como “ampliação” e “proporção” eram desconhecidas por grande parte da turma, muitos tentaram explicar o que estas significavam, mas apenas alguns se aproximaram da resposta correta.

Em seguida, partindo de suas respostas, posicionamo-nos de maneira a contribuir com compreensões mais significativas sobre o que estava sendo tratado, de modo que pudéssemos

continuar a desenvolver as outras atividades. Este primeiro passo serviu para que os alunos pudessem entender de maneira básica o significado de proporção, o que de fato ocorreu, pois percebemos na continuidade das discussões uma maior segurança em suas respostas. Além disso, serviu também para “plantarmos” curiosidades nos alunos sobre como ampliar uma figura proporcionalmente.

No segundo passo da atividade tiveram que medir, com a régua que lhes foi entregue, o comprimento e a largura das imagens e, em seguida, anotar tais medidas em uma tabela. Notamos que cada membro do grupo queria participar, medir pelo menos uma imagem, e essa ânsia por coletar informações e anotá-las, para posteriormente utilizá-las, serviu de estímulo para os envolvidos.

Por fim, com as medidas devidamente anotadas, partimos para o terceiro passo e logo em seguida para o quarto. Deixamos estes momentos sob a responsabilidade dos alunos, que, por eles mesmos, tiveram que ler as questões e tentar resolvê-las.

4 REFLEXÕES ACERCA DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA

Ao final do processo de modelagem matemática, constatamos que o mesmo permitiu a alguns alunos estabelecerem, aos poucos (ao caminharem por suas etapas), sentidos/significados mais coerentes sobre proporcionalidade, por meio das leituras que desenvolviam durante o mesmo (leituras relativas às imagens e as tabelas contidas nas atividades, aos símbolos envolvidos e ao próprio modelo).

Por exemplo, houve alunos que demonstraram compreender que existem relações entre os vários termos de uma equação (visualizaram isto no modelo estabelecido), o que lhes possibilitou realizar uma leitura mais significativa sobre o modelo, provocando assim, grande satisfação ao perceberem que com a equação citada seria possível resolver todas as questões de proporção que lhes foram propostas. Ressaltamos que algumas destas questões não foram, inicialmente, respondidas por certos grupos de alunos, pelo próprio fato de não visualizarem uma ferramenta matemática para este fim. Apesar de compreenderem o enunciado da questão, ficavam a perguntar: "Professor como faço para responder esta questão?", "Aqui posso usar regra de três?", "Que conta posso usar?".

Dessa forma, entendemos que os alunos foram conduzidos de maneira natural a “conectarem”, por meio das leituras realizadas, ocasionadas pelos passos sugeridos, as mencionadas questões com uma ferramenta matemática propícia para resolvê-las. Em nossa pesquisa constatamos a existência de alguns fatores que implicam na não resolução de um

problema, sendo um deles a percepção não semântica, e sim sintática, do algoritmo indispensável para a resolução do referido problema, onde a matemática é manipulada mecanicamente por técnicas, “[...] em que REGRAS, PROPRIEDADES e ESTRUTURAS podem ser operadas sem a referência direta a nenhum significado (...) é a linguagem matemática [apenas] como SISTEMA SIMBÓLICO” (KLUSENER, 2006, p.183, grifo do autor). Ocasionalmente, assim, uma leitura “fria”, sem significado algum, apenas decodificadora, onde o sujeito mesmo conhecendo a linguagem aritmética, algébrica e geométrica da matemática não consegue transpor este conhecimento para a realidade, contribuindo com que tais linguagens não ganhem dimensões sociais e nem culturais.

Assim, a modelagem matemática contribui para que haja leituras significativas sobre os símbolos matemáticos (a partir dos seus modelos), favorecendo maiores entendimentos sobre os mesmos e suas aplicabilidades em nosso cotidiano, facilitando a resolução de problemas matemáticos relacionados a estes símbolos.

Além disso, quando os alunos conseguiram ler a equação dando-lhe sentido, surgiram de imediato vários questionamentos e indagações sobre a própria, o que nos proporcionou momentos para discutirmos, entre os grupos, mesmo que de modo breve (devido ao nosso tempo), o conteúdo tratado.

Outro ponto importante situou-se na troca de experiências e de conhecimento entre os membros dos grupos participantes. Um componente, ao demonstrar ao outro sua compreensão sobre determinada questão, indicava como havia realizado sua leitura sobre a mesma, sendo assim, cada um se envolvia com a interpretação dada pelo outro, permitindo-os analisar a sua própria. Como havia bastante envolvimento nesta atividade, os alunos quase sempre chamavam o professor para discutir sobre qual entendimento estava coerente com a questão, dessa forma, percebiam os erros e acertos em suas interpretações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todos os aspectos teóricos apresentados neste artigo, junto às reflexões acometidas sobre os mesmos, além da atividade de modelagem que fora aplicada e dos resultados alcançados, percebemos que a modelagem matemática propicia um ambiente de ensino/aprendizagem favorecedor, dentre certas competências, ao desenvolvimento da proficiência leitora do estudante relacionada aos objetos da matemática.

Especificamente, a modelagem matemática contribui para que o estudante não apenas decodifique os símbolos matemáticos, mas também os compreenda e os interprete de acordo

com o contexto em que se encontra inserido, relacionando-os com a realidade que os impõe. A modelagem aprimora significativamente a experiência linguística do sujeito e amplia/complementa expressivamente os seus conhecimentos prévios.

Ela também contribui para que haja "percepção da intencionalidade", auxiliando o aluno a produzir uma consciência de que é preciso reconhecer as modalidades e os objetivos do que se propõe a ler. Além disso, a modelagem, de fato, desenvolve, aprimora e potencializa algumas habilidades leitoras como: analisar, mentalizar, extrapolar, antecipar, replicar, projetar, transcender, sintetizar, comparar, organizar e generalizar.

Enfim, para que haja maiores compreensões, é necessária a realização de leituras significativas. A modelagem contribui com elementos que propiciam este tipo de leitura, o que exalta a sua importância para o desenvolvimento da proficiência leitora de um sujeito, em especial, para uma melhor compreensão da linguagem matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. ANPED, 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001b.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática**. 2.ed. Blumenau: Edfurd, 2004.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo ensino-aprendizagem**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP. Campinas, 1992.

DINNIZ, M. I. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.) **Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.87-97.

MACHADO JÚNIOR, A. G. **Modelagem matemática no ensino-aprendizagem: Ação e resultados**. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará, Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico, 2005.

KLUSENER, Renita. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: Iara Conceição B. Neves; Jusamara V. Souza; Neiva Otero Schäffer; Paulo Coimbra Guedes; Renita Klusener. (Org.). **Ler e Escrever: compromisso de todas as áreas**. 7 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006, p.177-191.

LIMA, Pablo Jovellanos dos santos. **Linguagem matemática**: uma proposta de ensino e avaliação da compreensão leitora dos objetos da matemática. 2012. 178 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática).

OLIVEIRA, E. C.; PIRES, C. M. C. **Uma reflexão acerca das competências leitoras e das concepções e crenças sobre práticas de leitura nas aulas de Matemática**. BOLEMA. Rio Claro. v.23, nº 37, p.931-953, 2010.

PICARELLI, M. J. **A leitura e a matemática**: visão do professor do ensino médio. Campinas: PUC-Campinas, 2008.