

MODELAGEM MATEMÁTICA E POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES COM A TEORIA DE VYGOTSKY

Adriane Boldt
Secretaria Estadual de Educação – SEED -PR
e-mail: driboldt@ig.com.br

Derli kaczmarek
Secretaria Municipal de Educação de Araucária - SMED-PR
e-mail: derli.k@hotmail.com

Dionísio Burak
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO
e-mail : dioburak@yahoo.com.br

Ivanice Bassani
Secretaria Estadual de Educação – SEED - PR
e-mail: ivanicebassani@ibest.com.br

Resumo: Este estudo de análise qualitativa e cunho bibliográfico documental têm o objetivo de tentar explicitar as possíveis aproximações entre a perspectiva do pensamento de Vygotsky e a Modelagem Matemática na concepção adotada por Burak. A questão que se busca responder é: Que aproximações podem ser evidenciadas entre a Modelagem matemática, na concepção de Burak e a Teoria de Vygotsky? Nesse sentido, apresentamos algumas reflexões que mostram a teoria de Vygotsky direcionada para uma aprendizagem que não depende somente do esforço individual, mas de um contexto em que o indivíduo está inserido. Esta teoria converge com a Modelagem Matemática que busca explicar matematicamente problemas do cotidiano partindo do interesse do grupo envolvido. O que se conclui é que a Modelagem supera as formas usuais do ensino tradicional, o que Vygotsky chama de função mediadora presente nos instrumentos que provocam as mudanças externas e as transformações ao longo do desenvolvimento do indivíduo.

Palavras-chave: Educação Matemática, Vygotsky, Aprendizado e Desenvolvimento.

1. Introdução

Num breve histórico sobre sua vida, poderíamos dizer que é impressionante que Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934), um dos maiores psicólogos do século XX, não tenha recebido nenhuma educação formal em psicologia e tenha morrido aos 38 anos de idade sem ter visto publicada suas obras mais importantes.

Nasceu em Bielorrússia em 17 de novembro de 1896, fez seus estudos universitários em Moscou a partir de 1912 em Direito, Filosofia e História, adquirindo especial formação no domínio das ciências humanas: língua e linguística, estética e literatura, filosofia e história.

Aos 20 anos, em 1916, escreveu um estudo sobre Hamlet.

Em 1920, seu diagnóstico de tuberculose foi confirmado.

Em 1925 escreveu *Psicologia da arte*, obra que o teria conduzido definitivamente para a psicologia.

Em sua curta, mas intensa história viveu uma Rússia emergida da Revolução Bolchevista.

Foi no período de 1924 a 1934 que Vygotsky juntamente com outros apaixonados colaboradores reconstruiu a psicologia, criando sua teoria histórico-cultural dos fenômenos psicológicos.

Vygotsky escreveu cerca de 200 obras, algumas perdidas e seus escritos mantiveram-se ignorados por um longo período.

Para definir a especificidade da teoria de Vygotsky, Ivan Ivic (2010) usaria uma série de palavras e de fórmulas chave: “sociabilidade do homem, interação social, signo e instrumento, cultura, história, funções mentais superiores.” E numa única expressão diria que a teoria de Vygotsky é uma “teoria socio-histórico-cultural do desenvolvimento das funções mentais superiores” ainda que seja chamada mais frequentemente de “teoria histórico-cultural”.

Dessa forma, utilizamos uma análise qualitativa, de cunho bibliográfico documental para estabelecer relações entre a teoria da mediação e da interação social proposta por Vygotsky e a Modelagem Matemática na concepção adotada por Burak.

Iniciamos o estudo trazendo preocupações no que se referem ao desencantamento entre professores e alunos, observados no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Na concepção de Burak, a Modelagem Matemática é apresentada como metodologia de superação da forma tradicional de ensino e o interesse do grupo de estudantes é o princípio pelo qual se inicia esse trabalho.

O fato de se escolher essa concepção de modelagem se justifica pelo fato de que tomada na perspectiva do ensino e aprendizagem do conhecimento matemático por sujeitos que não dominam ferramentas matemáticas toma diferentes configurações frente aos objetivos de tornar o ensino mais dinâmico e mais significativo, orientado por uma concepção de educação matemática diferenciada e por esta estar pautada nas ciências humanas e sociais conforme apontado por Burak.

Na perspectiva de Vygotsky as condições sociais e as interações humanas afetam o pensamento e o raciocínio, então buscamos em sua teoria contribuições para um melhor entendimento de seus conceitos relacionados à aprendizagem voltando o olhar para a Educação Matemática.

No âmbito dessas reflexões, apresentamos algumas contribuições que podem apresentar pontos de convergência para uma possível interferência e atuação no processo educativo.

2. Desenvolvimento

Em nossa experiência na atividade docente observamos uma atitude de rejeição em relação à aprendizagem da matemática. Essa rejeição começa a evidenciar-se nos anos iniciais e torna-se mais forte nos anos finais, nos quais observamos grande desinteresse entre os educandos.

Nossa preocupação é mostrada também em Ferreira (1998, p.20) ao afirmar que:

Ao perceber a Matemática como algo difícil e não se acreditando capaz de aprendê-la, os estudantes, muitas vezes desenvolvem crenças aversivas em relação à situação de aprendizagem, o que dificulta a compreensão do conteúdo e termina por reforçar sua postura inicial, gerando um círculo vicioso. (FERREIRA, 1998)

A partir do momento que a matemática é apresentada vinculada com a realidade do estudante e ele consiga estabelecer conexões entre ela e seu cotidiano, esta será vista como conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio.

Percebemos que o ensino de matemática não tem sido abordado de tal forma que os alunos se sintam motivados identificando a sua aplicabilidade no dia a dia. Moysés (1997, p.59) ressalta que na última década viu se acirrar as críticas contra a forma como a escola vem trabalhando os conteúdos escolares.

A autora expõe a descontinuidade entre o que se aprende na escola e o conhecimento que existe fora dela. Dessa forma a escola pouco tem contribuído com o desempenho dos estudantes. Não se tem mostrado a relação direta existente entre a escola e a vida.

Nesse sentido questionamos a nossa prática pedagógica e assim como Burak (2012 p.86) consideramos que uma prática deve estar sempre vinculada ao que se pretende com o ensino, à formação que desejamos para nosso estudante.

Esta posição se mostra diferente do Movimento Matemática Moderna iniciado no período de 1960 no qual se acentuou a abordagem internalista da matemática, enfatizou-se o uso preciso da linguagem matemática o rigor e as justificativas das transformações algébricas pelas propriedades estruturais.

A necessidade de considerar aspectos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática como, por exemplo, a capacidade cognitiva do sujeito que aprende a sua cultura, os fatores sociais e econômicos, a língua materna e outros deram início ao Movimento Educação Matemática, onde matemáticos e especialistas da área de Educação nos anos 70 acreditavam que a educação tradicional era inadequada para o estudo desta disciplina.

Com isso estudiosos têm buscado caminhos para a melhoria do ensino da Matemática.

Surgem assim as tendências educacionais que propõem uma abordagem de conteúdos que ressaltem de situações concretas e que contemplem o contexto social do estudante e sua individualidade. Nessa visão, o ensino da matemática deve contribuir para que o estudante tenha condições de generalizar, descrever e interpretar fenômenos não apenas matemáticos e constatar regularidades.

Isso se faz possível se for levado em conta no processo de ensino, a diversidade e o conhecimento histórico-social em que os estudantes estão inseridos. O estudante se torna centro do processo educacional se participar ativamente no processo de construção do conhecimento.

Uma metodologia de ensino se destaca nessa relação de integração e contextualização da matemática com o estudante e o meio: trata-se da Modelagem Matemática, que segundo Burak (1992) "constitui-se em um conjunto de procedimentos

cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões.”.

Conforme as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE-PR), o principal objeto de estudo da Educação Matemática vem se construindo e está centrado na prática pedagógica, englobando as relações *entre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento matemático* (FIORENTINI & LORENZATO, 2001).

À luz das mesmas preocupações Burak (2012) assume uma concepção de Modelagem Matemática a partir de uma compreensão da natureza de Educação Matemática que contempla as Ciências Humanas e Sociais, na perspectiva de Higginson (1980) e Santos (2006) manifestando que todo conhecimento científico natural é conhecimento social.

Para Burak o Movimento Educação Matemática surge da necessidade de considerar aspectos como:

- Capacidade cognitiva do Sujeito que aprende;
- A sua cultura;
- Os fatores sociais e econômicos;
- A língua materna e outros.

E o autor questiona: Qual a natureza da E.M.? Quais implicações para o ensino e aprendizagem da Matemática e para a pesquisa?

Na concepção adotada por Burak enquanto alternativa metodológica para o ensino de matemática o trabalho com a Modelagem origina-se do seguinte princípio – O INTERESSE DO GRUPO OU DOS GRUPOS; - ponto de partida para o desenvolvimento de qualquer atividade humana. Isso permitiu que a Modelagem Matemática encontrasse na Psicologia argumentos que o consolidam como princípio sustentador dos procedimentos metodológicos adotados. Segundo ele na forma usual o processo de ensino é deflagrado pelo professor. Na Modelagem Matemática, o processo é compartilhado com o grupo de estudantes.

Dáí decorrem aspectos importantes a serem destacados:

- Maior interesse do(s) grupo(s);
- Interação maior no processo de ensino e de aprendizagem.

Dessa forma, a modelagem favorece outras possibilidades de encaminhamentos que superam as formas usuais de ensino permitindo que situações do meio sejam exploradas e generalizadas por um grupo que busca respostas aos seus problemas construindo assim uma aprendizagem significativa.

Na concepção vygotskyana, o indivíduo só se desenvolve plenamente com o suporte de outros indivíduos da sua cultura, ocupando uma posição de destaque, a troca de experiências entre alunos e professores (Vygotsky, 1991).

Percebemos uma convergência entre concepção de Burak com a perspectiva de Vygotsky que entende que o ser humano não só é um produto de seu contexto social, mas também um agente ativo na criação desse contexto. (REGO, 1995)

O papel do professor segundo Vygotsky é ser o mediador da aprendizagem do aluno, ou seja, o professor precisa ajudar o estudante na resolução de problemas que estão fora de seu alcance e deve desenvolver estratégias para que gradativamente ele possa resolvê-los de modo independente.

“É preciso que a Escola e seus educadores atentem que não têm como função ensinar aquilo que o aluno pode aprender por si mesmo e sim, potencializar o processo de aprendizagem do estudante. A função da Escola é fazer com que os conceitos espontâneos, informais, que os educandos adquirem na convivência social, evoluam para o nível dos conceitos científicos, sistemáticos e formais, adquiridos pelo ensino. Eis aí o papel mediador do docente”. (LEV. S. VYGOTSKY, 1998)

Para Burak, é uma necessidade do tempo presente que o professor proponha aos estudantes situações que os desafiem para usarem a imaginação, a criatividade, a capacidade de expressar e registrar ideias e procedimentos, conjecturar, especular, levantar hipóteses e comprová-las, ou seja, conduzir o processo de ensino com vistas à aprendizagem.

Nessa perspectiva, o autor apresenta alguns atributos docentes imprescindíveis para propiciar um diferencial de qualidade. Esses atributos estão presentes quando o professor busca ser: organizador, mediador, incentivador, problematizador e avaliador. Dentre esses atributos, Burak explica que ser mediador implica estabelecer pontes cognitivas entre o conhecimento construído historicamente e o conhecimento do estudante.

Através de discussões e debates sobre resultados, estratégias e métodos utilizados pelos estudantes, segundo o autor, o professor incentiva a autorregulação, valorizando e

discutindo as soluções encontradas por eles. São oportunidades de oferecer aos estudantes os diferentes procedimentos adotados e reconhecer as soluções mais adequadas.

De acordo com Burak, posturas docentes pedagogicamente adequadas são exigidas segundo Cury (2007, p.13), por exemplo, ao corrigir uma prova ou realizar atividades e “exercícios” de matemática não se deter em apontar somente os erros, passando pelos acertos como se esses fossem simplesmente almejados. A análise das respostas, além de constituir uma metodologia de pesquisa, pode ser também enfocada como metodologia de ensino, se for empregada em sala de aula como forma de acesso e compreensão do que deve ser aprendido.

Nesse contexto, Burak entende o trabalho docente como mediador ao favorecer discussões e incentivar o conhecimento de respostas dadas por uns e outros alunos, colocando-as em pauta de discussão com os estudantes e solicitando outras análises reflexivas das respostas apresentadas. (BURAK, 2012, p.81).

O papel de mediador apresentado por Burak se reflete na concepção de homem que se pretende formar: um cidadão que desenvolva a autonomia e seja crítico, capaz de trabalhar em grupo, capaz de tomar decisões diante das situações do cotidiano, da sua vida familiar, da sua vida profissional ou de sua condição de cidadão, um sujeito capaz de promover transformações em sua comunidade (BURAK, p.85).

O papel de mediador também é uma das funções docentes apresentadas também pelos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997). O documento elaborado para a disciplina de matemática afirma que num contexto de resolução de problemas, o aluno estabelece conexões com seu conhecimento prévio se tornando agente da construção do seu conhecimento. Nessa perspectiva são atribuídas ao professor as funções de organizador, consultor e mediador da aprendizagem.

Como organizador o professor precisa conhecer as condições socioculturais, as expectativas e competências cognitivas dos seus alunos para selecionar problemas que possibilitem a construção de conceitos e procedimentos que possam alimentar o processo de resolução.

O papel de consultor se dá ao professor, segundo esses documentos, pelo fato de fornecer as informações necessárias aos alunos. Como mediador o professor promove os confrontos das propostas dos alunos promovendo debates sobre resultados e métodos orientando reformulações e valorizando as soluções mais adequadas.

Esse documento aponta ainda ao professor a função de incentivador da aprendizagem estimulando a cooperação entre alunos tão necessária quanto à interação adulto/criança.

Nesse contexto são apresentadas algumas contribuições sobre a aprendizagem obtida através de um trabalho coletivo (PCN's, 1997, p.41):

- a) A cooperação na busca de uma solução;
- b) A explicitação do seu pensamento e a compreensão do pensamento do outro;
- c) A discussão das dúvidas;
- d) A incorporação de soluções alternativas, a reestruturação e ampliação da compreensão dos conceitos envolvidos.

Ainda segundo os PCN's essas aprendizagens só se efetivam em um ambiente de trabalho propiciado pelo professor estimulando o aluno a criar, discutir, comparar, rever, perguntar e ampliar ideias.

No trabalho desenvolvido por Vygotsky encontra-se uma visão de desenvolvimento baseada na concepção de um ser ativo, e o pensamento deste ser é construído gradativamente em um ambiente histórico e social. Em sua teoria é dada ênfase às possibilidades que o indivíduo se forma a partir do ambiente que o cerca, ou seja, as condições sociais e as interações humanas afetam o pensamento e o raciocínio.

Para ele certas categorias de funções mentais superiores como atenção voluntária, memória lógica, pensamento verbal e conceptual, emoções complexas, etc., não poderiam fazer parte do desenvolvimento sem o aporte construtivo das interações sociais. Ele afirma:

É por meio de outros, por intermédio do adulto que a criança se envolve em suas atividades. Absolutamente, tudo no comportamento da criança está fundido, enraizado no social. [E prossegue:] Assim, as relações da criança com a realidade são, desde o início, relações sociais. Nesse sentido, poder-se-ia dizer que o bebê é um ser social no mais elevado grau. (VYGOTSKY, 1982-1984, v. IV, p.281 apud IVIC, 2010, p.16)

Vygotsky considera que em especial na primeira infância os fatores mais importantes para o desenvolvimento da criança são as interações com os adultos portadores de todas as mensagens da cultura (relações assimétricas). Nessas interações cabe aos signos e aos diferentes sistemas semióticos o papel fundamental que do ponto de vista genético tem função inicialmente de comunicação, depois uma função individual pela qual passam a ser utilizados como instrumentos de organização e de controle do comportamento individual.

Nessa interação o adulto introduz a linguagem como instrumento de comunicação e de interação social apoiada na comunicação pré-verbal. O pensamento verbal nasce do encontro da aquisição da linguagem de origem social com a interação com outras funções mentais, por exemplo, o pensamento. Nesse caso também há uma interação com os produtos da cultura.

O essencial no desenvolvimento está na mudança de relações entre diferentes funções tais como a memória lógica, o pensamento verbal, etc., e não no processo de cada função tomada isoladamente.

Constatamos uma estreita ligação entre a interação entre o adulto e a criança estudada por Vygotsky com a interação entre professor e educandos no processo de ensino mediado pelo uso da Modelagem Matemática. Barbosa (2004) afirma:

A meu ver, o ambiente de Modelagem está associado à problematização, investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo.

Como forma de encaminhamento de Modelagem Matemática, Burak (2001, 2004, 2010) propõe etapas a serem usadas de modo a favorecê-la: escolha de um tema (de interesse dos estudantes); pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema; e análise crítica das soluções.

A pesquisa exploratória, segundo Burak, possibilita o desenvolvimento da atenção e da sensibilidade às questões de seu objeto de estudo e às questões que extrapolam esse objeto. Tem o propósito de inserir os estudantes em atividades que formam e desenvolvem atitudes e posturas de investigador coletando dados, que normalmente são de natureza descritiva e quantitativa sobre o tema a ser trabalhado.

A Modelagem, na perspectiva assumida, permite tratar os temas sob enfoques distintos, além do enfoque apenas matemático. Um simples passeio pode assim, ensinar o estudo de temas diversos, tais como: urbanização, tipos de vegetação, características predominantes, entre outros, promovendo todo tipo de interação: social, com o meio e com os produtos da cultura.

Dessa forma, o ambiente de aprendizagem propiciado pela modelagem matemática representa um momento de maior interação, pois representa:

a) ao aluno: a oportunidade de levantar seus questionamentos na sua forma individual de pensar e expor suas ideias e experiências anteriores partindo de um tema de seu interesse;

b) ao professor: a oportunidade de auxiliar o seu aluno em suas dificuldades aproveitando as experiências anteriores na (re) formulação de conceitos conhecendo as reais dificuldades em que o estudante ou o grupo apresenta.

Nesse contexto o processo de ensino e aprendizagem possibilita inúmeras intervenções pedagógicas efetivando-se a partir de momentos de interação reafirmando o uso da modelagem matemática como um ambiente privilegiado para sistematização do conhecimento.

Vygotsky declara que a escola desempenha um papel importante no desenvolvimento das capacidades do estudante.

É necessário para o professor partir daquilo que o estudante já sabe, ou seja, o conhecimento que ele adquiriu no contexto sócio-cultural em que está inserido. Cabe então ao professor mediar conhecimentos historicamente acumulados bem como os conhecimentos atuais e permitir ao estudante o acesso crítico a esses saberes para que este contribua como ser ativo e crítico na sociedade.

A relação entre alunos com a mediação do professor passa a desenvolver habilidades formando vínculos entre o conhecimento já adquirido e o conhecimento que se deseja construir partindo do interesse do coletivo e permitindo que o aluno atualize seu potencial contribuindo para o processo de ensino aprendizagem.

Assim é fundamental trabalhar em grupo, com o professor sempre articulando e utilizando estratégias que possibilitem trocas interativas e apresentando ao aluno a maneira de transformar o saber cotidiano em científico.

Essa perspectiva de atividade colaborativa encontra-se fundamentada na teoria desenvolvida Vygotsky.

Seu estudo acerca da formação da mente humana pressupõe a consideração do indivíduo como um ser inserido em um processo histórico em constante movimento que se

transforma a partir da interação com os outros seres humanos e da apropriação do patrimônio cultural da humanidade (VYGOTSKY, 1998).

Para descobrirmos as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado é necessário considerar pelo menos dois níveis de desenvolvimento.

O primeiro nível, chamado de nível de desenvolvimento real é o nível de desenvolvimento das funções mentais já “amadurecidas” pela criança, os produtos finais do desenvolvimento.

O segundo nível, chamado de desenvolvimento proximal define as funções que estão em processo de maturação, funções que “amadurecerão”.

Dessa forma o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal, prospectivamente. Este permite delinear o desenvolvimento da criança. O nível de desenvolvimento real, para Rego (1995):

Pode ser entendido como referente àquelas conquistas que já estão consolidadas na criança, aquelas funções ou capacidades que ela já aprendeu e domina, pois já consegue utilizar sozinha, sem assistência de alguém mais experiente da cultura (pai, mãe, professor, criança mais velha etc.). Este nível indica, assim, os processos mentais da criança que já se estabeleceram, ciclos de desenvolvimento que já se completaram.

A autora cita que este é o nível em que se costuma avaliar a criança em escolas, na vida cotidiana e nas pesquisas de desenvolvimento infantil.

No entanto o nível de desenvolvimento potencial também se refere àquilo que a criança é capaz de fazer, só que mediante o auxílio de outra pessoa.

Assim a criança realiza tarefas usando o diálogo, a colaboração, a imitação da experiência compartilhada e das pistas oferecidas. Este é o nível indicativo de seu desenvolvimento mental para Vygotsky segundo Rego.

Ela conclui:

A distância entre aquilo que ela é capaz de fazer autônoma (nível de desenvolvimento real) e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos do seu grupo social (nível de desenvolvimento potencial) caracteriza aquilo que Vygotsky chamou de “zona de desenvolvimento proximal” (Rego, 1995).

Funções ainda em processo de desenvolvimento começam a surgir quando o professor cria as zonas de desenvolvimento proximal, pois...

[...] a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas características humanas não naturais, mas formadas historicamente. (VYGOTSKI ET AL.1988, p.115 apud MOYSÉS, p. 35).

Dessa forma entendemos que o estudante ao formular questionamentos/problematização de uma situação, expressa dados sobre seu desenvolvimento mental (nível de desenvolvimento real) com os quais o professor identificará o que o estudante consegue realizar sem ajuda e aquilo com que fará com ajuda mediada pelo professor ou mesmo pelos colegas do grupo.

Nesse contexto o processo de ensino e aprendizagem possibilita inúmeras intervenções pedagógicas, efetivando-se a partir de momentos de interação reafirmando o uso da modelagem matemática como um ambiente privilegiado para sistematização do conhecimento.

Vygotsky declara que a escola desempenha um papel importante no desenvolvimento das capacidades do estudante.

Há a necessidade por parte de o professor partir daquilo que o estudante já sabe, ou seja, o conhecimento que ele adquiriu no contexto sócio-cultural em que ele está inserido.

Cabe então ao professor mediar conhecimentos historicamente acumulados bem como os conhecimentos atuais e permitir ao estudante o acesso crítico a esses saberes para que este contribua como ser ativo e crítico na sociedade.

As relações entre alunos com a mediação dos professores, passam a desenvolver habilidades formando vínculos entre o conhecimento já adquirido e o conhecimento que se deseja construir partindo do interesse do coletivo e permitindo que o aluno atualize seu potencial, contribuindo para o processo de ensino aprendizagem.

Assim é fundamental trabalhar em grupo com o professor sempre articulando e utilizando estratégias que possibilitem as trocas interativas e apresentando ao aluno a maneira de transformar o saber cotidiano em científico.

A formação de pequenos grupos com 03 ou 04 participantes, como sugerida por Burak constitui mais uma aproximação da modelagem com o trabalho desenvolvido por Vygotsky. Burak (2004) afirma:

O trabalho com a Modelagem Matemática parte de temas, propostos pelo grupo, ou por grupos constituídos por 3 ou 4 participantes. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática torna-se dinâmico, mais vivo e, em consequência, mais significativo para o aluno e para o grupo. Contribui para tornar mais intensa, mais eficiente e mais eficaz a construção do conhecimento por parte de cada aluno participante do grupo, do próprio grupo ou dos grupos, sobre determinado conteúdo, a partir do conhecimento que cada aluno ou o grupo já possui sobre o assunto. Isso confere maior significado ao contexto, permitindo e favorecendo o estabelecimento de relações matemáticas, a compreensão e o significado dessas relações.

Essa perspectiva de atividade colaborativa encontra-se fundamentada da Teoria desenvolvida por Vygotsky. Seu estudo acerca da formação da mente humana pressupõe a consideração do indivíduo como um ser inserido em um processo histórico em constante movimento, que se transforma a partir da interação com os outros seres humanos e da apropriação do patrimônio cultural da humanidade (VYGOTSKY, 1998).

3. Considerações Finais

A matemática está presente na vida de todos desde as mais simples atitudes: pegar um ônibus, comprar um sorvete, pedalar, não perder a hora de compromissos e atividades, enfim, quase que não há vida sem matemática.

Então, por que nossos educandos se distanciam tanto ao gosto de tão milenar Ciência?

Pensar no ensino e aprendizagem dessa ciência, nos remete à concepção de educação. Esta, por sua vez, remete-nos à concepção de homem e de sociedade que pretendemos formar.

A Educação Matemática nasce de tais preocupações, cuja natureza contempla além da Matemática as áreas da educação e têm como objeto de estudo os problemas decorrentes das relações de ensino e de aprendizagem que se fazem presentes no ato educativo. (Burak e Aragão, 2012, p. 70).

Nessa perspectiva de Educação Matemática, situamos a Modelagem Matemática como metodologia entendida na concepção de Burak, a qual vem ao encontro da perspectiva de Vygotsky sobre a ação partilhada necessária para a construção do conhecimento.

Dessa forma entendemos, assim como Vygotsky, que na medida em que o estudante expande seus conhecimentos, modifica sua relação cognitiva com o mundo.

Portanto, buscando responder a questão inicial deste estudo apontamos algumas evidências entre a Modelagem Matemática na concepção de Burak e a Teoria de Vygotsky.

Concluimos inicialmente que a Modelagem Matemática favorece as interações sociais. As interações estudadas por Vygotsky, entre o adulto e a criança nos remetem às interações entre professor e estudante e também de estudantes entre si, através das trocas interativas nas atividades colaborativas vivenciadas no uso da Modelagem Matemática.

A pesquisa exploratória, uma das etapas sugeridas por Burak na Modelagem Matemática, possibilita que interações sejam vivenciadas. Dessa forma, o pensamento matemático é construído gradativamente, em um ambiente histórico e social, tal como proposto por Vygotsky, portanto em constante e necessário movimento para sua transformação decorrente da interação com os outros seres humanos para apropriação do patrimônio cultural da humanidade.

Nesse ambiente o professor mediador, apontado por Burak, como aquele que estabelece pontes cognitivas entre o conhecimento construído historicamente e o conhecimento do estudante atua favorecendo a criação da zona de desenvolvimento proximal.

Finalizando com base neste estudo podemos afirmar que a Modelagem Matemática além de superar a forma tradicional de ensino, auxilia o professor a definir o campo e as possibilidades de atuação pedagógica, pois fornece a compreensão dos processos de desenvolvimento presentes no educando, que necessitam de intervenção.

Referências

BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 8, 2004, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004. um CDROM.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC, SEF, 1998.

BURAK, D. *Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. Tese de Doutorado, FE/Unicamp. Campinas, 1992.

_____. A Modelagem Matemática e a sala de aula. In: I EPMEM – I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004. **Anais...** Londrina, PR, 2004.

_____. A Modelagem Matemática e relações com a aprendizagem significativa/ Dionísio Burak, Rosália Maria Ribeiro de Aragão. – I.ed. - Curitiba, PR: **CRV**, 2012.

BURAK, D.; PACHECO, E.R.; KLÜBER, T.E. (orgs.). **Educação Matemática**. Curitiba, PR: Editora CRV, 2010.

DANIELS, Harry. (org.). *Vygotsky em foco: Pressupostos e desdobramentos*. Editora Papyrus, 1993.

DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. **Psicologia na Educação**. São Paulo, SP: Cortez, 1991.

FERREIRA, A. C. O desafio de ensinar – aprender matemática no noturno: *um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte*. Campinas; SP: [s, n], 1998

FIORENTINI, D. LORENZATO, S. O profissional em educação matemática. Universidade Santa Cecília, 2001. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/teiadossaber/apostila/matematica>>, acesso em: 23 de março de 2006.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Editora Massangana, Fundação Joaquim Nabuco, 2010.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática, Paraná, 2008.

YIGOTSKY, L. S. A. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

YIGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. SP, Martins Fontes, 1988.