

## 12 Modelagem no ensino da Matemática e a teoria vygotkyana um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem

Derli Kaczmarek  
Dionísio Burak

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

KACZMAREK, D., and BURAK, D. Modelagem no ensino da Matemática e a teoria vygotkyana: um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. In: BRANDT, C. F., BURAK, D., and KLÜBER, T. E., orgs. *Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações* [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 213-224. ISBN 978-85-7798-232-5. Available from: doi: [10.7476/9788577982325.0013](https://doi.org/10.7476/9788577982325.0013). Also available in ePUB from: <http://books.scielo.org/id/b4zpq/epub/brandt-9788577982325.epub>.

---



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

# 12

## **Modelagem no ensino da Matemática e a teoria vygotkyana: um olhar sobre as ações e interações no processo de ensino e aprendizagem**

*Derli Kaczmarek  
Dionísio Burak*

### **1 Introdução**

Ao longo dos anos é possível observar que, com o avanço tecnológico, o espaço educacional se tornou algo sem grandes atrativos para a maioria dos estudantes, tornando-se apenas um ponto de encontro para uma boa parte deles. O aumento do desinteresse fica evidente ao presenciarmos os estudantes inventando desculpas para chegarem atrasados às aulas, para não realizarem atividades dizendo que esqueceram o caderno, mesmo ele estando na mochila, brincarem “escondidos” com o celular e usarem fone de ouvido durante as aulas.

No sentido de superar esse quadro, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’S, 1997) apontam para a necessidade da busca de alternativas inovadoras que auxiliem o processo de construção do conhecimento matemático. Esses documentos lembram que o aluno precisa reconhecer a Matemática como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. Desse modo, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. Nesse sentido, estudos e pesquisas têm buscado apontar formas de dinamizar o ensino da Matemática nas suas diversas áreas. A resolução de problemas, o uso das tecnologias da informação e comunicação, a Etnomatemática, a História da Matemática, o uso de jogos e a Modelagem Matemática são alguns exemplos de propostas metodológicas que visam à melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática.

Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008), essas tendências metodológicas enriquecem o processo pedagógico, pois permitem ao aluno “atribuir sentido e construir significado às ideias

matemáticas de modo a tornar-se capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar” (PARANÁ, 2008, p. 45). Neste viés, o trabalho pedagógico com a Modelagem Matemática contribui para a formação crítica do estudante, pois apresenta como pressuposto a problematização de situações do meio social e cultural em que vive, possibilitando a sua intervenção. Segundo Burak (1992), a Modelagem Matemática propicia ao estudante a liberdade para raciocinar, conjecturar, estimar e dar vazão ao pensamento criativo incitando a curiosidade e a motivação. Assim, orientada por uma concepção de Educação Matemática fundamentada nas ciências humanas sociais, convergente às necessidades da Educação Básica, a Modelagem Matemática:

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 predições e a tomar decisões (BURAK, 1992, p. 62).

É nesse esclarecimento que Burak acredita se evidenciar a preocupação da Modelagem centrada no ensino e aprendizagem da Matemática. A concepção de Modelagem Matemática defendida por Burak (2010) parte de duas premissas: 1<sup>a</sup>) o interesse do grupo de pessoas envolvidas e; 2<sup>a</sup>) a coleta de dados no ambiente onde se dá o interesse. Nessa concepção, o trabalho com Modelagem tem seu princípio no interesse entendido como ponto de partida para o desenvolvimento de qualquer atividade humana. Esse princípio encontra sua sustentação em argumentos fundamentados na Psicologia.

A psicologia tem se mostrado uma grande aliada na pesquisa desenvolvida no âmbito da Educação. Do mesmo modo, há que se considerar que na Educação Matemática, em que todos os olhares se voltam para estudar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, a psicologia tem dado inegáveis contribuições. A teoria de Vygotsky, sem dúvida, pode ser assim considerada.

Com esse entendimento, buscamos dinamizar o processo de ensino e aprendizagem utilizando a Modelagem nas aulas de Matemática<sup>1</sup>, conforme a concepção de Burak (2010), e apontar, por meio de reflexões analíticas, as ações e interações dos estudantes proporcionadas pelo desenvolvimento dessa metodologia e estabelecer possíveis relações com a Teoria de Vygotsky.

---

<sup>1</sup> Duas atividades desenvolvidas foram relatadas no trabalho de conclusão do mestrado intitulado: Modelagem no ensino da Matemática: Um viés na ação e interação do processo de ensino e aprendizagem. Disponível em [http://bicen-tede.uepg.br/tde\\_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=1&id=896](http://bicen-tede.uepg.br/tde_busca/processaPesquisa.php?pesqExecutada=1&id=896)

Os sujeitos da pesquisa são os estudantes do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal. Os dados foram coletados a partir da observação realizada pela professora e pesquisadora, registrados em um diário de campo, e dos depoimentos escritos pelos estudantes ao término da realização das atividades com Modelagem Matemática.

Foram utilizadas as etapas propostas por Burak (2004, 2010) para o desenvolvimento das atividades com Modelagem Matemática. O tema escolhido pelos estudantes foi “o futebol” e dentre as atividades realizadas destaca-se: a medição da quadra da escola; a realização de entrevistas com todos os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental da escola e a utilização do laboratório de informática para a construção dos gráficos resultantes das entrevistas.

Nosso objetivo neste artigo é apresentar algumas categorias que emergiram em nossa pesquisa de mestrado que tinha com questão “Que ações e interações, dos estudantes, são identificadas nas atividades da Modelagem Matemática a partir do referencial Vygostyano?”. Entende-se que a natureza dessa pesquisa é de cunho qualitativo. Ela, segundo Bogdan e Biklen (1994), visa compreender o processo de investigação mediante o qual pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados, para melhor compreender o comportamento e experiência humanos.

Assim, o fortalecimento do diálogo, reiterando a comunicação como instrumento de mediação entre o social e o individual, o favorecimento da troca e da colaboração com o outro mais experiente, o favorecimento das interações dos estudantes entre si e com o professor, a partir da realização do trabalho em grupos e a construção do processo de ensino e aprendizagem a partir dos interesses dos estudantes, são algumas categorias apresentadas a seguir, decorrentes da Modelagem Matemática, as quais evidenciam os postulados de Vygotsky.

## **2 Fortalecimento do diálogo reiterando a comunicação como instrumento de mediação entre o social e o individual**

Segundo Vygotsky (1991), a linguagem, como necessidade da vida social, é consolidada na interação, produzindo e expressando sentidos e significados, e por essa razão: habilita as crianças a providenciar instrumentos auxiliares na solução de tarefas difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para um problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras se constituem para as crianças, primeiro e, acima de tudo, como um meio de contato social com outras pessoas.

Sobre isso, vejamos o depoimento de D4<sup>2</sup> para que possamos em seguida interpretá-lo: *“Eu achei interessante essas pesquisas porque eu perdi a vergonha e conheci melhor as pessoas, falando de um assunto muito bom que é o futebol que é a paixão dos brasileiros”*.

Em nossas observações, registramos o isolamento de alguns alunos do grupo que não queriam sair da sala para entrevistar as outras turmas. Esse aluno (D4), habitualmente muito tímido, não queria entrar na turma em que foram realizadas as primeiras entrevistas afirmando que tinha vergonha. Foi, então, encorajado pela professora a procurar um amigo, colega, conhecido ou alguém que também estivesse isolado, porque ninguém o conhecia para ser entrevistado. O aluno parou na porta discretamente e disse que conhecia um dos meninos daquela sala e que era seu vizinho: foi o seu primeiro entrevistado. Na mesma sala o D4 fez também a sua segunda entrevista. Nas outras turmas passou a agir da mesma maneira: da porta olhava para a turma (parecia procurar um conhecido) e entrava.

Primeiramente entende-se que a metodologia possibilitou a oportunidade de fazer um trabalho diferenciado. O aluno mostrava-se tímido, mas pela dinâmica da atividade de Modelagem Matemática superou, ao menos naquele momento, a sua timidez. Vamos adentrar na “vergonha” declarada pelo aluno, pelo âmbito da comunicação. Relembrando os estudos de Pimentel (1999), a noção de internalização se dá no processo dialógico, que permeia os encontros intersubjetivos, considerando como “linguagem” todo e qualquer tipo de sistema de sinais linguísticos capaz de produzir comunicação humana. A comunicação vivenciada e relatada pelo estudante pode então ser caracterizada como o instrumento primordial de mediação entre o social e o individual. Evidencia-se, assim, que a comunicação, na atividade em grupo, propiciada pela Modelagem Matemática, representou uma ação primordial de mediação entre o social e o individual.

Para Vygotsky (2007), a sociabilidade da criança é o ponto de partida de suas interações com o entorno. O espaço escolar é um dos cenários onde as crianças e, no nosso caso, adolescentes, exercitam a sociabilidade. A linguagem, como necessidade da vida social, é consolidada na interação, produzindo e expressando sentidos e significados como também se constata na manifestação de D9: *“treinamos a conversação, como se fosse para vender algo às pessoas que você não conhece”*.

O depoimento do aluno D9 nos remete ao depoimento de D4: ao vencer a timidez para entrevistar os colegas da escola, o estudante desenvolvia

---

<sup>2</sup> Para preservar o anonimato dos estudantes, seus depoimentos foram denominados D1, D2, ..., D32.

e “treinava” a conversação, o que pode ser considerado um indicador de sucesso no que se refere à apropriação da linguagem. Segundo Vygotsky (1991), a linguagem constitui-se no instrumento semiótico mais desenvolvido, a apropriação e o domínio desse instrumento de mediação pelo estudante são indicadores de sucesso, pois representam fonte de desenvolvimento. Esse é um fator de grande relevância para nós educadores e como se observa, foi favorecido pela Modelagem.

### **3 Favorecimento da troca e da colaboração com o outro mais experiente**

A Modelagem Matemática, na visão de Burak (2010, p.36) “satisfaz as necessidades de um ensino de Matemática mais dinâmico, revestido de significado nas ações desenvolvidas, tornando o estudante mais atento, crítico e independente”. Ao mesmo tempo, favorece a construção do conhecimento matemático pelas inúmeras possibilidades de um mesmo conteúdo ser visto várias vezes no decorrer do desenvolvimento de um tema.

Sob o olhar da Teoria de Vygotsky, o professor tem o papel de mediador e facilitador das interações entre os estudantes e o objeto de conhecimento. Cabe a ele a promoção de situações que incentivem a curiosidade e permitam o aprendizado dos estudantes. Nesse sentido, um fator a ser considerado é o que Vygotsky chama de zona de desenvolvimento proximal, ou seja,

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKI, 1991, p. 97).

Nesse sentido, a proximidade com os estudantes, durante a realização das atividades de medição da quadra e no momento de tabulação dos dados referentes às entrevistas dos estudantes para elaboração dos gráficos, possibilitou a observação de situações de troca e de auxílio, além do limiar de cada estudante para mediação do professor na construção de conceitos. É o que se evidencia na conversa entre colegas dos grupos: “*precisamos conferir o número de sim e de não das entrevistas para ver se tem o total de entrevistas*” (grupo 1); “*cara, essa tua vírgula está no lugar errado, você escreveu 26,0 m e é 2,60m. A altura da trave é um pouco menor que a altura dessa sala e 26 m sei lá, acho que é um prédio*” (grupo 2).

Nas duas situações, podemos recorrer ao conceito de zona de desenvolvimento proximal, conforme Vygotsky. Para um dos estudantes, o

estabelecimento de igualdade entre o número de entrevistados e respostas já faz parte do seu nível de desenvolvimento real. Porém, para o outro, representa um nível a ser atingido sob a colaboração de um companheiro mais “capaz”. O mesmo acontece em relação à altura da trave. Não se trata de apontar um erro do colega ou simplesmente comparar as resoluções, é preciso estabelecer relações entre o conjunto universo de entrevistados e os dados escritos assim como, no outro caso, estimar a distância da medida registrada para relacioná-la com o objeto real.

Tal diálogo dificilmente seria observado em uma aula direcionada de uma forma tradicional, pois o que se observa é que os mesmos alunos se destacam dando sugestões e respostas no desenvolvimento de atividades coletivas. Através destes diálogos, observam-se os níveis que precisam de intervenção em cada um dos estudantes.

O favorecimento da troca e da colaboração entre os estudantes, propiciada pela Modelagem Matemática, é também uma categoria presente nas manifestações dos estudantes, como em D5, ao afirmar que: “[... ] *foi uma coisa muito diferente e interessante e tivemos todos juntos e unidos para que pudéssemos medir a quadra e eu gostei muito de trabalhar uma coisa diferente[...]*”. Compreende-se que o favorecimento da troca e da colaboração se dá por meio do diálogo. A linguagem, como necessidade da vida social, é consolidada na interação, produzindo e expressando sentidos e significados e por essa razão habilita as crianças a providenciarem instrumentos auxiliares na solução de tarefas difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para um problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras se constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, como um meio de contato social com outras pessoas (VYGOTSKY, 1991).

#### **4 Favorecimento das interações dos estudantes entre si e com o professor a partir da realização do trabalho em grupos**

Os depoimentos dos estudantes mostraram aquilo que na Modelagem Matemática se apresenta como um dos pontos fortes dessa metodologia: a interação. Nesse aspecto, vale destacar os estudos de Burak (1992) e Ferruzi (2011). Burak (1992) analisa as manifestações escritas por professores no ensino de Matemática mediado pela Modelagem Matemática. Por outro lado, Ferruzi (2011) investiga a ocorrência e a caracterização de interações oportunizadas pela Modelagem Matemática em sala de aula. No caso em análise, identificamos as interações entre os alunos pertencentes a cada grupo,

alunos dos diversos grupos, a professora da classe e também a interação com os alunos de outras turmas da escola.

No âmbito da aprendizagem, a interação é tratada por Vygotsky. Sua importância decorre de, conforme afirma Camargo (1999, p. 67), “o homem se torna sujeito da história, parte integrante do grupo social ao qual pertence na medida *em que* participa ativamente dele”. Como a seguir, no depoimento de D5, “*Estivemos todos juntos e unidos para que pudéssemos medir a quadra*”, estabelecendo interações com seus pares, trocando informações e conhecimentos, negociando significados sentidos atribuídos aos fatos, objetos e pessoas. Isso também se verifica no depoimento de D8 quando manifesta: “*Eu gostei muito na hora que saímos da sala para ver o que os outros alunos achavam sobre futebol, isso distraiu muito e juntou duas coisas: futebol com matemática*”. Verifica-se nitidamente a dinâmica troca de informações entre os estudantes, bem como o sentido atribuído ao fato relacionado sobre futebol, além da troca de informações em relação aos times de futebol. A interação favorecida nas atividades de Modelagem permitiu também estabelecer uma visão que supera a disciplinar, tão comum e constante nas aulas atuais.

Sob o ponto de vista da Modelagem Matemática, a interação ocorre pela forma de organizar a dinâmica do trabalho em grupos, geralmente grupos de 3 a 4 participantes, ou de outras formas, em que pelas circunstâncias e características dos estudantes, opta-se pela organização em duplas. Ainda, sob o ponto de vista da teoria de Vygotsky, a interação se completa no espaço escolar.

Segundo diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 43), “como um incentivador da aprendizagem, o professor estimula a cooperação entre os alunos, tão importante quanto à própria interação adulto/criança”. A possibilidade de confrontação daquilo que cada estudante pensa com o que pensam os colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive, conforme descrito por D15, “[...], *só não achei legal, porque meu time não apareceu muito nessa pesquisa, achei legal também porque deu pra saber que time mais é torcido na escola e tal*”, e reafirmado por D16 “[...] *interessante saber o que os alunos acham sobre os assuntos pesquisados por nós*”, é uma forma de oportunizar aos estudantes a formulação de argumentos (dizendo, descrevendo, expressando), de comprová-los (convencendo, questionando) e de compará-los. Além da interação entre professor e aluno, a interação entre alunos desempenha papel fundamental na formação das capacidades cognitivas e afetivas.



Conclui-se, portanto, que as atividades de Modelagem Matemática ensejam uma dinâmica, constituída pelas ações e interações, diferente das usuais em aulas de Matemática. Essa dinâmica parte de um tema cuja escolha é deliberada aos estudantes, portanto, entende-se que um fator de grande relevância nas ações e interações dos estudantes, perpassa pelo interesse, o qual, possibilitado pela Modelagem Matemática, notoriamente teve papel central.

## 5 Construção do processo de ensino e aprendizagem a partir dos interesses dos estudantes

Vygotsky (2004) afirma que o interesse tem sentido universal na vida da criança. Assim, como uma espécie de motor natural do comportamento infantil, o interesse é a expressão verdadeira de uma tendência instintiva, é a indicação de que a atividade de uma criança coincide com as suas necessidades orgânicas. Eis porque a regra básica requer a construção de todo o sistema educacional e de todo o ensino a partir dos interesses da criança, e em nosso caso estudantes adolescentes, levados em conta com exatidão.

Nesse sentido, a Modelagem permitiu além da escolha de um tema de interesse dos estudantes, que eles escolhessem seus grupos, definissem problemas e as estratégias de soluções. Em uma aula tradicional, o professor define o modo em que o trabalho será realizado.

Nos relatos, percebe-se que, ao propiciar a Modelagem Matemática, uma metodologia diferente da usual, esse quadro pode ser alterado atraindo o gosto dos estudantes. Na opinião de D7, *“Isso distraiu muito, e juntou duas coisas: futebol com matemática, isso fez os alunos gostarem mais de matemática[...]”* e *“porque invés da gente ficar fazendo conta, a gente saiu, foi trabalhar nos computadores, bom, nós fomos pela primeira vez nesse ano na sala de computação, nós conseguimos fazer gráficos diferentes e em 3D”*, na opinião de D14.

Para Burak e Aragão (2012), tão importante quanto o trabalho com os aspectos matemáticos das situações, é a abordagem dos aspectos não matemáticos, *“pois consideramos que são formadores de valores e de atitudes que são permanentes, pois, nessa fase de sua formação, esses valores são desenvolvidos e incorporados”* (BURAK; ARAGÃO, 2012, p. 100).

Ao *“conhecer gostos de outros alunos e saber que todos têm gostos diferentes”* (D10); abre-se a possibilidade do respeito às diferentes opiniões dos estudantes entrevistados. Considerando que se tratam de estudantes adolescentes e que, se tratando de futebol, têm presenciado e reproduzido

exemplos de desrespeito entre torcidas rivais, “*saber o time que cada um acha que vai ser campeão e suas opiniões sobre o que o futebol pode ser útil. [...] Teve pessoas que até estavam desinformadas sobre o futebol, mas o bom é que não teve preconceito com a opinião do outro*” (D13), sugere a formação de valores e atitudes que poderão se fazer presentes na vida dos estudantes.

Se o estudante entende que “*É bom saber as opiniões, palpites de alunos diferentes uns dos outros*” (D16), ainda que “*[...] não achei legal, porque meu time não apareceu muito nessa pesquisa, achei legal também porque deu pra saber que time mais é torcido na escola e tal*” (D15), estará, no mínimo, tendo a oportunidade de vivenciar um momento que traz significado mais claro para as interações sociais.

Construir conhecimentos, na perspectiva de Vygotsky, implica numa ação partilhada sugerindo assim, um redimensionamento do valor das interações sociais no contexto educacional. Essas passam a ser entendidas como condições necessárias para a produção de conhecimentos por parte dos alunos, particularmente aquelas que permitam o diálogo, a cooperação e troca de informações mútuas, o confronto de pontos de vista divergentes e que implicam na divisão de tarefas na qual cada um tem uma responsabilidade que, somadas, resultarão no alcance de um objetivo comum. Cabe, portanto, “*ao professor não somente permitir que elas ocorram como também promovê-las no cotidiano das salas de aula*” (REGO, 2000, p. 110).

O trabalho em grupo, gerado a partir do interesse do grupo ou dos grupos, conforme Burak e Aragão (2012), resulta em ganho para a aprendizagem, pois o grupo ou os grupos de alunos trabalham com aquilo que gostam e que apresenta significado para eles, por isso tornam-se corresponsáveis pela aprendizagem.

Entende-se que o tema trabalhado a partir do interesse, numa metodologia diferenciada, norteou os relatos dos estudantes. Não se nega, porém, que dificuldades tenham sido enfrentadas pelos estudantes na realização das atividades. Entretanto, o interesse conduziu o desenvolvimento do trabalho num sentido de superação, relegando as dificuldades a um segundo plano. Um dos estudantes se manifestou dizendo: “*Eu achei um trabalho interessante, mas deu muito trabalho para concluir. Eu estava com preguiça de fazer esse trabalho, mas foi bom, deu para conhecer as pessoas*” (D20).

## 6 Considerações finais

Segundo Vygotsky (2004), o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores se divide em dois planos e inicia-se na relação com os outros e depois no próprio indivíduo. Em outras palavras, o desenvolvimento vai do social para o individual. Portanto, inferimos que as ações dos estudantes, no desenvolvimento da Modelagem Matemática, foram resultantes das interações entre eles. As interações, nas situações observadas, tiveram como pilares o tema de interesse e a realização das atividades em grupo. Nos estudos de Vygotsky, é explícita a importância do outro no desenvolvimento do indivíduo.

Os depoimentos dos estudantes mostraram aquilo que na Modelagem Matemática se apresenta como um dos pontos fortes dessa metodologia: a interação entre alunos pertencentes a cada grupo, alunos dos diversos grupos e o professor da classe e a interação entre os sujeitos envolvidos e o objeto de conhecimento.

Conclui-se que o fortalecimento da troca e da colaboração entre os estudantes criou a zona de desenvolvimento proximal. As interações dos estudantes entre si e com o professor, com o trabalho em grupos, o fortalecimento da comunicação e da linguagem, do papel fundamental desempenhado na formação das capacidades cognitivas e afetivas se deram com a contribuição da dinâmica diferente, propiciada pela Modelagem Matemática, centrada no interesse dos estudantes.

Diante de tantas outras pesquisas já realizadas no âmbito da Modelagem Matemática, essa reforça a importância, para os estudantes, da realização do trabalho docente a partir da perspectiva do interesse e do trabalho em grupo. Entendemos que ações como autonomia, criticidade, criatividade, atenção, memória, raciocínio, percepção, diálogo e afetividade foram evidenciadas, portanto conduzidas a um processo de internalização. As interações decorreram de trocas e auxílios entre todos os sujeitos envolvidos, portanto mediadas. Esse aspecto reforçou a criação de vínculos sociais, enfocando o desenvolvimento individual no aspecto dinâmico e dialético, favorecendo o aparecimento da zona de desenvolvimento proximal.

Basicamente, as ações e interações decorrentes da Modelagem Matemática, evidenciam os postulados de Vygotsky para a criação de “uma escola em que as pessoas possam dialogar, discutir, duvidar, questionar e compartilhar saberes. Onde há espaço para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade” (REGO, 2000, p. 118).

## Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

\_\_\_\_\_. Uma perspectiva de modelagem matemática para o ensino e a aprendizagem da matemática. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem matemática uma perspectiva para a Educação Básica**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010. p. 15-38.

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

\_\_\_\_\_. Modelagem matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**. v. 1, n. 1, p. 10-27. 2010.

BURAK, D.; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CRV, 2012.

FERRUZZI, E. C. **Interações discursivas e aprendizagem em modelagem matemática**. 2011. Tese (Doutorado em ensino de ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

PIMENTEL, A. Intersubjetividade e Aprendizagem Escolar. In: MARTINS, João Batista (Org.). **Na perspectiva de Vygotsky**. São Paulo: Quebra Nozes/ Londrina CEFIL, 1999. p. 13-24.

CAMARGO, J. S. Interação Professor-Aluno: A Escola como Espaço Interativo. In: MARTINS, João Batista (Org.). **Na perspectiva de Vygotsky**. São Paulo: Quebra Nozes/ Londrina CEFIL, 1999. p. 67-80.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná – Matemática**. Curitiba, 2006

REGO, T.C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis. 10. ed. RJ: Vozes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. A. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.