



## NO ENSINO DA GEOMETRIA... FORMAS DA EXPRESSÃO ENSINO-APRENDIZAGEM

Leticia Diello Kuhn<sup>1</sup>

Lisete Bampi<sup>2</sup>

Lucas Führ<sup>3</sup>

Caroline Dal Agnol<sup>4</sup>

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** O PIBID consiste em um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência para promover a melhoria da Educação Básica, articulando teoria e prática na formação inicial dos bolsistas. O projeto “Diferentes Formas de Ensinar e Aprender Geometria” foi desenvolvido nos anos letivos de 2015 e 2016 com três turmas de oitavo ano da Escola Estadual de Ensino Médio Anne Frank, localizada no bairro Bom Fim, na cidade de Porto Alegre, focalizando o ensino da Geometria Euclidiana Plana e Espacial. As atividades do projeto foram realizadas na forma de oficinas, quais sejam: *Matemática no Cotidiano*, *Mídias*, *Jogos* e *Resolução de Problemas*. O projeto proporciona diferentes recursos para desenvolver distintos conteúdos próprios à geometria escolar, objetivando perceber a singularidade do aprendizado dos alunos e as formas distintas de aprender e ensinar que se manifestam nas salas de aula. Com Rancière, vislumbramos outras possibilidades para a *explicação* como o hífen necessário às formas da expressão ensino-aprendizagem.

**Palavras Chaves:** Geometria. Recursos. PIBID.

Haverá outra disciplina escolar em que binarismos como amo/odeio, importa/não importa, serve/não serve – postos a funcionar pelo senso comum, discursos –, produzem tantos *efeitos* de poder-verdade em educação<sup>5</sup>? Também, haverá outra disciplina em que a subjetividade do professor tornou-se tão centrada que quase se transformou em identidade<sup>6</sup>? Ora, por um lado, há aqueles que valorizam a disciplina, entendendo-a como a mais importante do currículo (mais um

---

<sup>1</sup>Graduanda do curso de licenciatura em matemática. Bolsista PIBID – subprojeto matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. leticiadiello@gmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Educação (UFRGS). Departamento de Ensino e Currículo da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. lisete.bampi@ufrgs.br.

<sup>3</sup>Graduando do curso de licenciatura em matemática. Bolsista PIBID – subprojeto matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Lucas.fuhr.18@gmail.com

<sup>4</sup>Graduanda do curso de licenciatura em matemática. Bolsista PIBID – subprojeto matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. carolinedalagnol@gmail.com

<sup>5</sup>Em Bampi (1999a; 1999b) encontra-se uma análise de efeitos de poder do que foi constituído pela autora como “discurso da educação Matemática”. Tal análise nos faz pensar os discursos em termos de suas positivities: Isso significa perguntar pelos efeitos de verdade e poder dos discursos, por seus mecanismos e estratégias produtivos. Perguntar, por exemplo, perguntar através de quais mecanismos e estratégias de poder o discurso da Educação Matemática empreende seu exercício produtivo.

<sup>6</sup>A pesquisa realizada por Bampi (2003) mostra como as identidades e as diferenças, produzidas pelo dispositivo etnomatemático, funcionam como tecnologias de governo da subjetividade multicultural.

sonho da Razão?)<sup>7</sup>. Por outro, há aqueles que a odeiam, principalmente, os alunos que não vêem sentido em seu aprendizado, cansados de tanta reprovação.

Como ensinar tudo a todos, então? Neste relato, não vamos entrar nesta questão, dado que Comenius já incomodou muitos profissionais da educação cansados de tanta preocupação (Bampi; Camargo, 2016). Como professores-estudantes, buscamos, então, as formas mais eficazes de aprendê-la e ensiná-la. Professores-estudantes porque nunca paramos de aprender, porque nos ensinamos, diariamente, uns aos outros a crescer.

Há dados alarmantes sobre falhas no ensino da matemática escolar. O Brasil ocupa o 58º lugar entre os 65 países, conforme o último estudo PISA: 67,1% dos alunos entre 15 e 16 anos estão abaixo do nível 2, com baixa performance na disciplina<sup>8</sup>. Nossas metodologias são ineficazes? Os professores não buscam compreender as dificuldades dos alunos? As hipóteses são muitas. O que podemos afirmar neste relato? Há a necessidade de se abrir o olhar para novos caminhos do ensinar. Caminhos que o PIBID pode dar a conhecer: ainda temos muito que fazer quando falamos do aprender (Deleuze, 2003).

Como professores, queremos nos fazer, a todo o momento, os mais claros possíveis. Assim, ao ensinar um novo conteúdo, apresentamos novos problemas com os quais o conhecimento, até então, adquirido é insuficiente à sua resolução. O que se faz, no geral? Explicar o dado problema através do conteúdo que queremos ensinar. Entendemos, a partir disso, que a explicação é algo essencial e inerente ao conhecimento, quase como um sinônimo. Essa perspectiva responsabiliza o professor pelo processo ensino-aprendizagem em sua totalidade (Camargo, 2011).

Torna-se, assim, um grande desafio entender e perceber que o professor não é – e não deve ser – o centro do processo de aprendizado. É importante notar que existe aprendizado sem explicação, existem “ignorantes” como um contra-exemplo dessa falsa *sinonimação* entre conhecimento e explicação (Rancière, 2007). Mas, então, como se dá o aprendizado sem a explicação? Novos caminhos devem ser abraçados para que essa pergunta seja possível de ser respondida e criarmos saídas. As metodologias que conhecemos podem funcionar como ferramentas para

---

<sup>7</sup>Bampi (1999a) usa a expressão “um sonho da Razão” para se referir à constituição da Matemática na ordem dos saberes, tal como posta a funcionar pelo “discurso da Educação Matemática”.

<sup>8</sup>Dados disponíveis em

<[http://tracegp.sesi.org.br/bitstream/uniepro/192/1/Boletim\\_PISA%202012\\_Low%20performance\\_25\\_02\\_2016.pdf](http://tracegp.sesi.org.br/bitstream/uniepro/192/1/Boletim_PISA%202012_Low%20performance_25_02_2016.pdf)> Acesso em: 10 de maio de 2017

o caminho do verdadeiro aprender: e esse caminho passa pelo dar a conhecer (Deleuze, 2003).

O pensamento “não é um atributo da substância pensante, mas um atributo da humanidade” (Rancière, 2007, p. 60). Assim sendo, o aprender não está limitado à escola, transborda os seus muros. Nesta perspectiva (e com esse olhar cuidadoso), surge o projeto que relataremos neste texto. A ideia de traçarmos novos caminhos manifestou-se no desgaste do que já temos feito. A problematização, o olhar cuidadoso a um problema, as soluções para jogos, as discussões sobre os caminhos de resolução, a utilização das mídias digitais em sua conexão com o saber escolar, podem nos conduzir ao aprender? Ora, ninguém sabe como alguém aprende (Deleuze, 2003). O desafio que nos colocam as formas de ensino-aprendizagem, a partir desta perspectiva, rompe com o naturalizado, passa pela abertura da sensibilidade (Kohan, 2007). Ou seja, professores e estudantes dispostos a compartilhar experiências nesta busca incessante pela própria verdade (Deleuze, 2003).

No desenvolver do projeto, atentamos para os vários caminhos, próprios ao aprendizado objetivado pelos alunos. Os dados assustadores sobre o desempenho brasileiro em matemática podem ser justificados por vários fatores e, dentre eles, está uma possibilidade que vamos explorar neste texto: a incompatibilidade do aprendizado com os recursos já encontrados. O sistema vigente de ensino afirma-se na aula conhecida como expositiva em detrimento da utilização de outros recursos. A partir disso, ao prezar – nas escolas e nas avaliações nacionais – esse modo de desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, deixamos de lado uma gama de alunos que não se identifica com essa forma de aprender e que, assim, não correspondem aos objetivos e expectativas inerentes a ele.

O nosso projeto foi desenvolvido, então, tendo como principal objetivo explorar distintos recursos possíveis em meio ao ensinar e ao aprender. No ato de ensinar um mesmo conteúdo, queremos experimentar distintos recursos e, ainda mais, afirmar a pluralidade de aprendizados que se manifestam na sala de aula. Tínhamos ainda, como objetivo, que cada aluno percebesse o seu próprio processo de aprendizado e, a partir daí, expressasse seus próprios caminhos. Nossa meta era o ensino da geometria para turmas de oitavo ano do ensino fundamental.

A partir de conteúdos compreendidos entre figuras geométricas, área e perímetro, ângulos e geometria espacial, as oficinas de *resolução de problemas*,

*matemática no cotidiano, jogos e médias* foram desenvolvidas. Para cada conteúdo foram propostas atividades que permeavam a de resolução de problemas, matemática no cotidiano, jogos e médias. Relataremos aqui as oficinas pertinentes ao conteúdo de figuras geométricas planas em suas quatro ênfases principais. Observamos, porém, que a escolha por essas formas de ensinar e aprender possibilitou que, ao andar da atividade, novas estratégias fossem utilizadas.

## **AS OFICINAS**

No ano de 2015, participaram do projeto vinte e dois estudantes; em 2016, dezessete. Cada um desses trinta e nove alunos desenvolveu, durante sua vida escolar, diferentes formas de aprender. Como deixaríamos de lado outras formas, tão importantes, quanto às elencadas nos currículos escolares? Foi com essa indagação que o projeto elaborado pelos bolsistas focalizou-se em quatro recursos para ensinar um mesmo conteúdo, ou seja, a matemática escolar a ser ensinada seria viabilizada por meio de quatro oficinas, quais sejam: a) *matemática no cotidiano* que foi desenvolvida com exemplos que representam uma dada realidade, abordando diversas formas em que a matemática escolar se apresenta nas vivências dos estudantes.

É importante observar que, ao longo das atividades, queríamos enriquecer o ensino e aprendizado da matemática com o que surgia na sala de aula, por exemplo, questionamentos relacionados à matemática escolar; b) *jogos*, que é uma oficina que pode, ou não, ter caráter lúdico, estimula a criatividade e a cooperação em grupo entre os alunos. Além de ajudar o estudante a desenvolver sua capacidade de resolver problemas, proporcionando distintas estratégias, de acordo com suas habilidades; c) *resolução de problemas* objetivou oferecer aos alunos problemas relacionados à matemática escolar, abordando os exercícios de forma desafiadora. Apresentar problemas aos alunos pode contribuir para o diálogo entre a turma, favorecendo a troca de experiências entre os alunos, conduzindo-os à busca de estratégias que envolvem desafios; d) *média*, esta oficina utilizou diferentes recursos tecnológicos (*softwares*, aplicativos, filmes, fotos, dentre outros). Ela foi planejada para utilizar a tecnologia com o objetivo de proporcionar aulas atraentes e enriquecer o ambiente educacional.

Ao final de cada uma das oficinas, os bolsistas perguntavam aos alunos em qual delas aprenderam mais e, ainda, de qual oficina eles mais gostaram. As respostas para as duas perguntas foram, na maioria das vezes, bem distintas. Ao longo do ano, notaram um grande desenvolvimento, por parte dos alunos, no que se refere à percepção do próprio aprendizado. Os alunos passaram a identificar-se mais com um recurso do que com outro e, assim, passaram a perceber suas potencialidades de acordo com o desenvolvimento das aulas. Ao mesmo tempo, a professora supervisora da escola solicitou que trabalhassem no projeto conceitos da geometria, uma vez que suas turmas, durante as suas aulas, nunca haviam entrado em contato com conceitos geométricos. Assim, o projeto foi reformulado, ou seja, a ênfase que era em *Diferentes Recursos para o Ensino* passou para os *Diferentes Recursos para o Ensino da Geometria*.

A partir daí, passamos a estabelecer quais seriam os conteúdos desenvolvidos pelo projeto durante o ano escolar. Em conjunto com a professora supervisora, os conteúdos das oficinas ficaram definidos como: figuras geométricas planas, área e perímetro de figuras planas, ângulos de figuras planas, figuras geométricas espaciais e volume dos sólidos geométricos. A ideia, então, consistia em apresentar aos alunos cada um desses conteúdos a partir dos quatro temas escolhidos em forma de oficinas semanais. Cada conteúdo, então, seria finalizado em um mês de aula, durante quatro encontros de dois períodos. A ordem das oficinas não seria (e não foi) sempre a mesma, cabendo aos bolsistas decidirem como e em que ordem cada conteúdo seria abordado.

Ao longo dos encontros, fomos notando um crescente interesse da turma pela nossa proposta. Percebemos que se construiu certa relação de cumplicidade entre bolsistas e alunos, tornando o projeto ainda mais divertido para todos os envolvidos. Os conceitos de área e perímetro, entretanto, foram os que geraram mais comoção entre os alunos. Na primeira oficina, tratamos de um conteúdo completamente novo para a turma. Para os bolsistas foi uma proposta completamente diferente do que já haviam experimentado. A proposta foi apresentada como um jogo não lúdico em que cada grupo ficaria responsável por preencher uma ficha produzida pelos professores. A ficha direcionava cada um dos quatro grupos em que a turma foi dividida para um local diferente da escola. Munidos de uma trena, canetas e um papelão quadrado de 1m x 1m, os alunos deveriam responder as perguntas contidas na ficha-atividade. A primeira pergunta relacionava-se ao ato de cercar a região

onde o grupo encontrava-se na escola. Assim, com a trena, deveriam medir o local, assemelhando-o com uma figura geométrica já vista no conteúdo anterior e, desde então, estabelecer uma quantidade de material em metros necessária para cercar o local.

**Figura 1** – Oficina de jogos: atividade com trena



Fonte: acervo pessoal – PIBID – subprojeto matemática – Escola Estadual Anne Frank

A partir dessa atividade, muitos alunos tiveram seu primeiro contato com uma trena, tendo de estabelecer estratégias para medição com o instrumento. Após isso, os alunos deveriam, em grupo, desenvolver uma estratégia para descobrir quantos quadrados de papelão caberiam no chão do local onde estavam. A única regra do jogo era que eles não poderiam cobrir todo local com o quadrado, sendo instruídos, assim, a designar um padrão e utilizá-lo o mínimo possível.

**Figura 2** – Oficina de jogos: atividade do metro quadrado



Fonte: acervo pessoal – PIBID – subprojeto matemática – Escola Estadual Anne Frank

Assim, cada grupo desenvolveu uma estratégia para descobrir a área, embora eles, ainda, não soubessem do termo, do local onde estavam. A utilização do quadrado de papelão de 1mx1m foi, sem dúvida, o melhor material usado na atividade. Os alunos, a partir disso, passaram a, de fato, visualizar a representação do  $m^2$  e, não somente, a contentar-se em escutar explicações sobre essa unidade de medida de área. Ao final da atividade, todos os grupos retornaram à sala de aula, sendo convidados a problematizar as diferenças entre formas de medição. E, assim, com a ajuda dos bolsistas, formalizamos os conceitos de área e perímetro e suas diferenças.

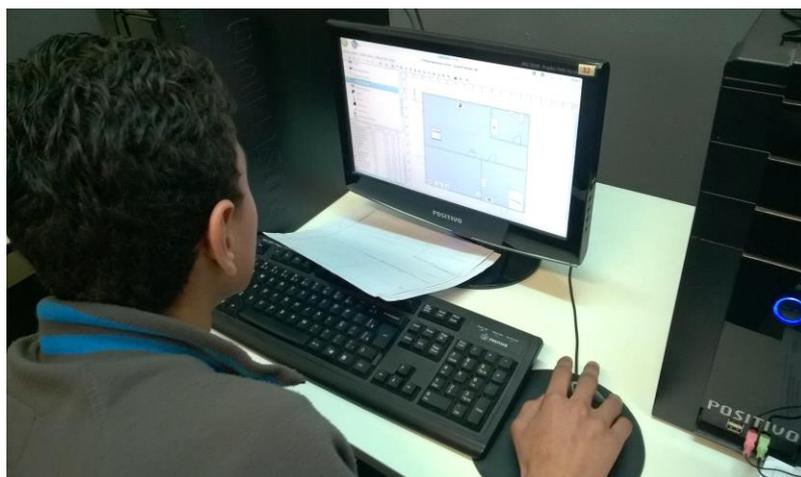
No segundo encontro, desenvolvemos a oficina de resolução de problemas. Solicitamos aos alunos que fechassem os olhos e imaginassem a casa de seus sonhos: como seriam os cômodos? De que forma seriam os móveis? E a pintura? E, assim, apresentamos a seguinte situação: cada um dos alunos recebeu como herança de um tio-avô distante um terreno de 14mx20m. Como último desejo do seu distante parente, cada um deles deveria construir a casa de seus sonhos, com algumas exigências pela herança. A casa deverá ter, no máximo,  $120m^2$ , com no mínimo um banheiro, uma cozinha, uma sala e um quarto. Além disso, o condomínio não permite construções de mais de um andar. E mais uma surpresa: cada um de vocês tem um orçamento de R\$ 300.000,00 para gastar com a construção da Casa dos Sonhos.

Durante o primeiro encontro, cada aluno teve que fazer a planta-baixa de sua casa. Nessa oficina, foram desenvolvidas noções de escala, relações de medidas e

visualização espacial. Muitos alunos não tinham noção do quanto significava um metro em uma construção. Além disso, as medidas da casa estavam restritas à exigência da casa ter, no máximo, 120m<sup>2</sup>. Assim, cada cômodo da casa teve sua área calculada, bem como a área total da casa. Diferentes estratégias para o cálculo de área foram utilizadas. Notamos certa tendência dos alunos em preencher as figuras com quadrados de 1mx1m, tendo relação com a oficina anterior.

A construção das plantas-baixas nas folhas de papel levou mais tempo do que prevíamos e, por isso, trabalhamos durante duas semanas em sua finalização. Na terceira semana, foi desenvolvida a oficina de *mídias*. No laboratório de informática, utilizando o *software* gratuito *Sweet Home 3D*, cada um dos alunos ficou responsável por transferir sua planta-baixa para o programa de arquitetura disponibilizado nos computadores. Durante a oficina, eles tinham a responsabilidade de escolher os revestimentos da casa, bem como as janelas, portas e todos os acabamentos. A escala usada no papel (cada dois centímetros no papel correspondia a um metro de construção) deveria ser respeitada bem como as restrições de área. Com o *software*, foi inserida uma nova informação e dimensão na planta: a visualização da casa em *3D*. Desde então, os alunos passaram a ter uma nova percepção da casa: espaços pequenos, espaços grandes, mudanças de planos, etc..

**Figura 3** – Oficina de Mídias: construindo a planta-baixa no *software Sweet Home 3D*

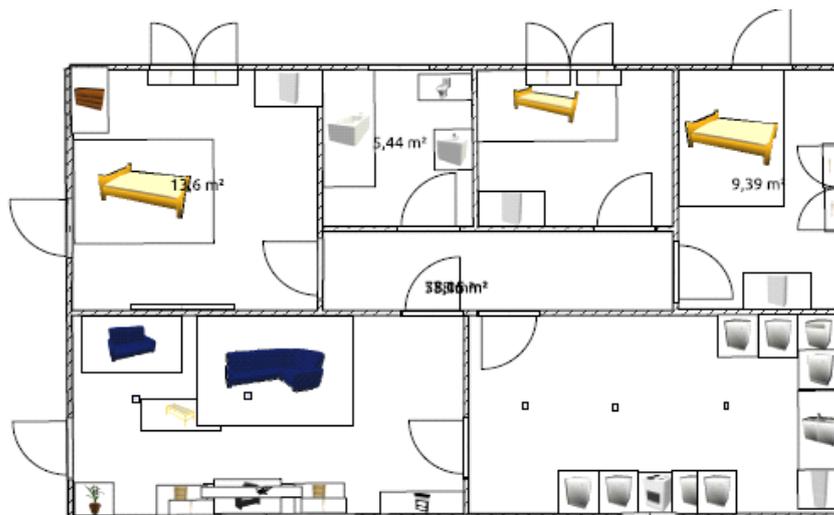


Fonte: acervo pessoal – PIBID – subprojeto matemática – Escola Estadual Anne Frank

Não esquecendo o orçamento de R\$300.000,00, todos os alunos tiveram que fazer pesquisa de preço de material e mão-de-obra, além de fazer um levantamento de gasto parcial por cômodo. E, assim, foi construída a quarta oficina sobre o

conteúdo de área e perímetro: *matemática no cotidiano*. Por meio da pesquisa de materiais e mão-de-obra, os alunos passaram a relacionar a área e o perímetro de cada cômodo a algo físico e palpável. Quanto maior a área de um cômodo, mais dinheiro se gastava com a instalação do piso (cobrada por  $m^2$ ) e com caixas de porcelanato que deveriam ser compradas.

**Figura 4** – Oficina de Mídias: a planta-baixa no software *Sweet Home 3D*



Fonte: acervo pessoal – PIBID – subprojeto matemática – Escola Estadual Anne Frank

**Figura 5** – Oficina de Mídias: a planta-baixa em visualização 3D no software *Sweet Home 3D*



Fonte: acervo pessoal – PIBID – subprojeto matemática – Escola Estadual Anne Frank

Ao final das quatro oficinas, ao serem questionados sobre qual encontro foi *mais legal* e em qual deles aprenderam mais, as respostas foram diversas. Mas, a turma toda foi unânime no ponto em que se referia ao sucesso do projeto. Em todos

os encontros seguintes, os alunos questionavam os bolsistas sobre a possibilidade de continuar trabalhando em suas plantas. No final do ano, durante a oficina de *matemática no cotidiano* com o conteúdo de geometria espacial, os alunos retomaram o projeto da planta e construíram um protótipo de suas casas em forma de maquete. Assim, estabeleceram uma relação espacial física, e não apenas virtual, com a visualização plana a partir da confecção das paredes, móveis e decoração.

O projeto, como um todo, foi acolhido nas turmas em que foi desenvolvido. Os alunos responderam de forma, surpreendentemente, positiva a cada proposta de oficina, interagindo com os colegas e com os professores a fim de “tirar dúvidas”. É muito importante ressaltar que o aceite do convite, no início do ano, foi fundamental para que uma cumplicidade existisse entre bolsistas e alunos, possibilitando ao projeto exercer sua potencialidade. Da mesma forma, quando aceitamos um convite, inspiramo-nos e “começamos a falar de sua escrita enquanto um movimento de nosso aprender” (Bampi; Kettermann; Camargo; Moellwald, 2014).

### **CONSIDERAÇÕES SOBRE UM FINAL...**

O projeto desenvolvido proporcionou outro olhar para a matemática escolar, próprio a singularidade de cada um dos envolvidos no projeto. Percebemos que cada um dos alunos se identificou mais com alguma oficina e passou a ter uma maior percepção sobre o próprio aprendizado, afirmando um dos nossos principais objetivos. O projeto proporcionou para a formação dos professores bolsistas uma experiência singular de aprendizado próprio ao meio escolarizado; mostrou-nos novas possibilidades de aproximar o trabalho realizado na Universidade com a realidade escolar da educação pública; a partir de projetos pertinentes ao aprendizado, vislumbramos uma Educação Matemática que se afirmou outras formas do aprender e do ensinar.

A respeito das escolhas das oficinas, entendemos a importância de cada forma de expressar o aprendizado no desenvolvimento dos conceitos pertinentes ao ensino da geometria no ensino fundamental. Cada oficina realizada trazia uma nova luz sob um conceito, até então, já dado no ensino centrado na explicação como recurso, dito tradicional. Ao se reconhecerem nas oficinas, os alunos, por sua vez, se enxergavam ativos no processo do seu próprio aprender e criavam laços que

envolvia os conceitos trabalhados com suas experiências individuais. Sentiam-se, assim, valorizados e conectados com o que estava sendo proposto pelas oficinas e pelos bolsistas. O sentimento de conexão com o ensinado, por sua vez, foi capaz de proporcionar outra forma de enxergar o que já estava construído e fazer (bolsistas e estudantes) conectarem-se com o próprio aprendizado. Os alunos passaram a enxergar novas possibilidades, ainda desconhecidas, para aprender matemática com suas experiências do dia a dia conectadas aos saberes escolares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. S., et. al. **Ensino-Aprendizagem da Matemática Recuperação de alunos com baixo desempenho**. Didáxis: Braga, 1993.
- BAMPI, L. R. **Governo etnomatemático: tecnologias do multiculturalismo**. Porto Alegre: UFRGS, 2003 (Tese: Doutorado em Educação)
- BAMPI, L. R. **O discurso da Educação Matemática: um sonho da Razão**. Porto Alegre: UFRGS/FACED/PPGEDU, 1 999a. (Dissertação, Mestrado em Educação).
- BAMPI, L. R. Efeitos de poder e verdade do discurso da educação matemática. Porto Alegre: UFRGS. **Educação & Realidade** : v.24, n.1, (jan./jun., 1999b)
- BAMPI, L. R. CAMARGO, G. D. Didática do *meio*: o aprender e o exemplo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, 2016. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022016005005102](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022016005005102). Acesso em 21 de fevereiro de 2017. Epub Aug 11, 2016b. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201608142140>.
- BAMPI, L. R.; KETTERMANN, F. M.; CAMARGO, G. D.; MOELLWALD, F. G. **Na educação matemática... O aprender e a escrita**. Anais do VI CIEM - Canoas, ULBRA, 2013
- CAMARGO, G. D. **O ato da explicação e o aprender: experiências com o ensino de Matemática**. Porto Alegre, 2011.
- DELEUZE, G. **Proust e os signos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
- KOHAN, W. O. **O que pode um professor?** Educação. Deleuze pensa a educação. São Paulo, 2007.
- OCDE. Alunos de Baixo desempenho: OCDE 2016. **Boletim PISA 2012**, fevereiro, 2016.

RANCIÈRE, J. **O mestre ignorante**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

THOMPSON, A. G. **Learning to Teach Mathematical Problem Solving: Changes in Teachers' Conceptions and Beliefs**. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Eds.).

The teaching and assessing of mathematical problem solving. Virginia: Laurence Erlbaum Associates, 1989.