



FÁBRICA DE MATEMÁTICA: MARTELOS E PREGOS NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE GEOMETRIA

Camila Aliatti¹

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta de atividade em que estudantes foram convidados a serem “fabricantes” de seu próprio conhecimento, mais especificamente dos conhecimentos de geometria plana. Por meio da confecção de um objeto manipulativo, o geoplano, os estudantes transformaram a sala de aula em uma *Fábrica de Matemática*. O estudo foi desenvolvido durante o ano de 2016, com uma turma de sexto ano de uma escola municipal de Sapucaia do Sul, no horário regular de aula. Apoiada na teoria do construcionismo de Seymour Papert, na pedagogia da autonomia de Paulo Freire e na aprendizagem cooperativa e por equipes de Jean Piaget, e utilizando o estudo de caso como metodologia, a presente pesquisa verificou que os estudantes podem ser agentes ativos na construção dos seus conhecimentos. Além disso, percebeu-se quanto aos resultados, que quando lhes são oferecidas diferentes oportunidades para aprendizagem, os estudantes se tornam sujeitos críticos, autônomos e produtores de conhecimento.

Palavras Chaves: Geoplano. Cooperação. Objetos manipulativos.

OS PRIMEIROS PASSOS

Início com as seguintes palavras de Lorenzato (2006, p. 3):

Dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem. Note que é possível dar aula sem conhecimento, entretanto não é possível ensinar sem conhecer.

Removi um parágrafo redundante.

A presente Comunicação Científica é resultado de experiências vividas desde o ano de 2011, que resultaram em uma pesquisa de dissertação, e uma parte dessa pesquisa será relatada neste trabalho. Esta seção descreve como tudo começou.

Enquanto cursava o último ano da graduação, em 2011, diversos temas para a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso surgiram. No entanto, os que brilhavam aos meus olhos sempre estavam relacionados à formação de professores, mais especificamente, professores dos Anos Iniciais. Fazendo pesquisas iniciais nos currículos dos cursos de Pedagogia de duas Universidades², constatei que a formação matemática desses cursos não abrangia todas as áreas de conhecimento necessárias para a formação matemática dos futuros professores. Diante dessa constatação, me questioneei se eu poderia, de alguma forma, contribuir no processo de formação dos professores dos Anos Iniciais e, a partir disso, formulei a seguinte

¹Graduação em Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. camilinha.mat@gmail.com

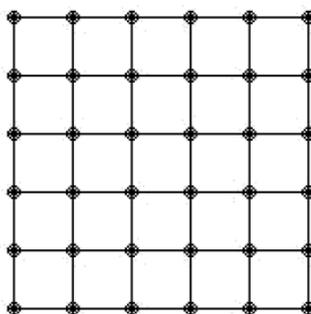
²Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

pergunta: é possível apresentar a matemática aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de forma a promover discussões sobre os conceitos matemáticos, visando uma reflexão acerca da importância destes conceitos na “alfabetização matemática” das crianças? Como? E esta pergunta se tornou o meu problema de pesquisa para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de graduação.

Para responder a essa pergunta, planejei, juntamente com os professores Fabiana Fattore Serres, Mariana Lima Duro, Luiz Davi Mazzei, Simone Dias Cruz³ e Marcus Vinicius de Azevedo Basso⁴, um curso de formação matemática para professores dos Anos Iniciais e acadêmicos da Pedagogia intitulado "Matematicando: a gente aprende brincando". Este curso realizou-se em dez encontros semanais, sendo cinco encontros presenciais e cinco à distância. Nestes encontros foram realizadas atividades que envolviam alguns conceitos matemáticos com os quais os professores trabalham nas escolas com os Anos Iniciais e discussões sobre a relevância de tais conceitos e metodologias apresentadas pelos ministrantes do curso. Os participantes foram envolvidos em atividades práticas como: construção de objetos manipulativos, realização de atividades lúdicas e manipulação de objetos virtuais.

Em um dos encontros, a atividade proposta às alunas-professoras inscritas envolvia a confecção do geoplano. O geoplano consiste em uma prancha de madeira na qual são fixados pregos, formando uma rede quadricular como na figura abaixo.

Figura 1: Geoplano de rede quadricular



Fonte: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/>

³ Professores do Colégio de Aplicação da UFRGS em 2011. Não são coautores desta Comunicação Científica.

⁴ Professor do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso citado. Não é coautor desta Comunicação Científica.

Criado pelo Professor Caleb Gattegno, do Institute of Education, London University, o geoplano pode ser utilizado, por exemplo, na exploração e estudo dos conceitos de comprimento e área. Na atividade desenvolvida, propus a confecção de geoplanos 6x6 de rede quadricular, ou seja, geoplanos formados por 36 pregos dispostos em seis filas de seis pregos cada, de maneira que elas mantenham entre si, horizontal e verticalmente, uma distância constante. A esta distância constante se atribui o valor de 1 (uma) unidade de comprimento (1 u.c.) e ao quadrado de lado 1 u.c. atribui-se a área de 1 (uma) unidade de área (1 u.a.).

Figura 2: Alunas-professoras martelando!



Fonte: Acervo pessoal

Neste encontro, cada participante teve a oportunidade de se aventurar entre pregos, martelos, madeira e Matemática. Uma experiência indescritivelmente fascinante para mim e para elas. E mais, em mim, aquela atividade plantou uma semente que ficou guardada para quando chegasse a hora certa de germinar. E essa hora chegou!

OS PRÓXIMOS PASSOS

Removi dois parágrafos que se assemelhavam com um memorial.

No ano de 2015, após três anos de experiência como professora, iniciei o curso de mestrado no Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da

UFRGS, que possuía como pré requisito ao ingressante dois anos de docência e estar atuando em sala de aula durante o curso.

Refletindo sobre algumas das minhas práticas em sala de aula - em uma manhã do curso de mestrado - me perguntei por que nunca havia construído um geoplano com as minhas turmas? O que me impedia de me aventurar nessa atividade? Assim como o martelo fixa o prego na madeira, essa minha inquietação martelou e começou a moldar uma ideia em minha cabeça: vou construir geoplanos com minhas turmas de sexto ano. Essa decisão desencadeou uma série de ideias e vontades que se tornaram meu projeto de dissertação.

Essa onda de questionamentos tomou conta de mim e, como dizem por aí, “não são as respostas que movem o mundo, mas as perguntas”, resolvi ir fundo nesse tema de pesquisa. Em conversar e reflexões com meu professor orientador, percebi que o que eu almejava era algo maior do que somente a confecção de um objeto manipulativo como o geoplano. O que eu pretendia era alcançar os conhecimentos de geometria plana por meio de um ambiente de aprendizagem que favorecesse a construção dos conteúdos pelos próprios estudantes, tornando-os sujeitos autônomos e críticos.

Foi estudando os conceitos de autonomia e autoria relatados por Freire (2006), que o termo *fabricantes* surgiu em meu projeto. No contexto da pesquisa de dissertação realizada, *fabricantes* do próprio conhecimento significou que os estudantes se apropriaram dos conhecimentos envolvidos na produção dos objetos manipulativos e, dessa forma, a aprendizagem dos conceitos matemáticos por trás da manipulação esteve, na verdade, à frente. Ou seja, a autoria dos materiais é dos próprios estudantes, eles foram os construtores dos objetos que os transformaram em *fabricantes* do seu próprio conhecimento.

Dessa forma, surgiu o meu problema de pesquisa: *é possível trabalhar conceitos de geometria plana com estudantes de sexto ano por meio de confecção de objetos manipulativos digitais e não-digitais, transformando-os em fabricantes de seu próprio conhecimento? Como?*

COMO RESPONDER AO PROBLEMA DE PESQUISA

Minha dedicação ao curso de Licenciatura em Matemática nos anos da minha graduação me possibilitou tornar-me uma professora bastante empolgada e

questionadora. Não deixo de refletir sobre a forma como os estudantes aprendem o que lhes é ensinado e qual é o melhor caminho para que isso aconteça.

Nestes cinco anos de carreira como professora, pude perceber que parte dos estudantes demonstra um sentimento de desinteresse em relação às atividades das aulas, em especial, às atividades de matemática. Para eles, as aulas de matemática envolvem somente cálculos e quando se deparam com a geometria, no sexto ano, não a aceitam com facilidade. Portanto, minha intenção é de transformar essa visão negativa que a geometria causa a eles, tornando-os fabricantes do seu próprio conhecimento.

Braga (2013) relata essa possibilidade em sua dissertação

Quando o aluno é convidado a construir seu próprio conhecimento, estamos possibilitando um momento de interação/ação do sujeito muito importante. As aulas ficam mais interessantes para os estudantes e a vontade de aprender floresce. (BRAGA, 2013, p. 15)

Pensando em uma proposta que se mostrasse interessante aos estudantes e que despertasse neles a vontade de aprender, decidi por trabalhar conceitos de geometria plana como classificação de polígonos, perímetro e área de forma atraente e diversificada, criando um ambiente transformador: uma “Fábrica de Matemática”, literalmente. Neste ambiente, os estudantes foram convidados a confeccionar um geoplano.

Pode-se perceber que esta proposta está de acordo com o que venho refletindo sobre formas de aprendizagem, quando encontro este trecho no texto de Hoffmann, Martins e Basso (2009)

Recursos manipulativos, digitais e não-digitais, podem possibilitar a exploração de propriedades observáveis pelas crianças, pois, quanto mais diversificadas forem as formas (objetos virtuais, objetos não-virtuais, desenhos, produções textuais, etc.) com as quais os alunos tenham oportunidade de manipulação livre e experimentação a fim de conhecer o objeto, operar com suas propriedades, quanto maiores forem as trocas entre os pares e com o professor, nas quais estão incluídos conteúdos atitudinais (trabalho em equipe, cooperação, respeito, solidariedade, etc), quanto mais situações-problema, nas quais os alunos encontrem significado e possam se envolver criativamente, maiores as probabilidades de que esses conceitos sejam aprendidos e não simplesmente decorados para serem repetidos. (HOFFMANN, MARTINS, BASSO, 2009 p. 2-3)

Os recursos manipulativos oferecem a oportunidade de experimentar e manusear livremente suas possibilidades, levando o estudante a reconhecer as propriedades e conceitos envolvidos naquela construção de maneira autônoma e criativa.

Na próxima seção, trago o referencial teórico utilizado para a análise dos dados coletados.

REFERENCIAL TEÓRICO

O presente trabalho faz discussões sobre a confecção e uso de um objeto manipulativo na aprendizagem de conceitos de geometria, por meio da teoria do construcionismo de Seymour Papert, e discute a construção dos conhecimentos a partir dos conceitos de cooperação e trabalho por equipes de Jean Piaget, e da pedagogia da autonomia de Paulo Freire.

O trabalho por equipes

No contexto da cooperação para o ensino-aprendizagem, Piaget (1936) traz à tona a importância do trabalho por equipes na escola, as pesquisas, o estímulo à autonomia dos estudantes, sendo que as relações necessitam se alicerçar em respeito mútuo, reciprocidade e cooperação. Aponta ainda, que a cooperação é uma ferramenta indispensável para a elaboração racional, defendendo o trabalho em grupo nas práticas educacionais como parte do processo ativo dos alunos.

O conjunto de atividades propostas aos estudantes a fim de responder ao problema de pesquisa foi ilustrado e desenvolvido tendo a cooperação como pano de fundo. Desta forma, a cooperação se encontra vinculada à interação, oferecendo vínculos e reciprocidade entre os componentes do processo de ensino e aprendizagem. Estas interações possibilitam a mudança do estudante em sua estrutura e a do grupo como um todo, como um novo sistema de interações. O acréscimo de vários pontos de vista de forma integrativa modifica toda a estrutura, tanto em nível individual, como em grupo. A criança não pensa mais em função dela só, mas da coordenação dos pontos de vista (PIAGET, 1973).

De acordo com o Piaget (1936), quando a cooperação se desenvolve, os indivíduos colaboram verdadeiramente e os professores já não são mais os detentores de todo o saber, e com isso, tomam valor no próprio grupo.

Piaget (1936) ainda nos revela que a criança não é um ser passivo, do qual se trate de recheiar o cérebro, mas um ser ativo, cuja tendência à pesquisa espontânea tem necessidade de alimentos.

(...) Mas então, à medida que uma parte é deixada ao trabalho pessoal, há trabalho em comum e formação de grupos, porque só a recepção

passiva supõe o isolamento intelectual dos alunos, ao passo que a pesquisa acarreta a colaboração e o intercâmbio. (PIAGET, 1936, p. 5)

Estritamente relacionado com o conceito piagetiano de cooperação, encontramos a Teoria Construcionista de Seymour Papert, que apresento na próxima seção.

Papert e a Teoria Construcionista

O Construcionismo é uma teoria de aprendizagem desenvolvida pelo matemático Seymour Papert, que se baseia, principalmente, na teoria epistemológica desenvolvida por Jean Piaget, a qual procura explicar o que é conhecimento e como ele é desenvolvido pelas pessoas em diferentes momentos de suas vidas. De acordo com Piaget, as pessoas constroem conhecimento na medida em que agem sobre o objeto de conhecimento - uma coisa, uma idéia ou uma pessoa - e sofrem uma ação deste objeto.

Papert utilizou os resultados de Piaget para repensar a educação, ou seja, valeu-se de uma teoria epistemológica para elaborar uma teoria educacional – o que é bastante coerente, pois pensar sobre educação depende das concepções que se tem sobre conhecimento. Dessa forma, assumindo que o conhecimento é ativamente construído pelos sujeitos, Papert (2008) propõe que educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem este processo construtivo.

Educar, portanto, é principalmente dar condições para que os alunos construam, mas não se resume somente a isso. O Construcionismo defende que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um produto de significado pessoal - por exemplo, uma maquete ou um *website* -, que possa ser mostrado a outras pessoas. Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: aprende-se melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz.

A pedagogia da autonomia

Paulo Freire defende uma pedagogia que possibilite ao sujeito ter autonomia. Para este autor, a educação libertadora possibilita o desenvolvimento da capacidade do indivíduo criar suas próprias representações do mundo, pensar estratégias para

resolução de problemas e aprender a compreender-se como sujeito da história (FREIRE, 2006).

A autonomia é uma construção cultural, não é algo natural, depende da relação do homem com os outros e destes com o conhecimento. Então, neste processo o ato de ensinar, defende Freire, é fundamental. E para ele, “(...) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a produção ou a sua construção” (FREIRE, 2006, p. 22). Ensinar pressupõe relação dialógica, no qual professor e aluno interagem com perguntas em busca de respostas para a problematização em curso.

Neste sentido,

O educando se torna realmente educando quando e na medida em que conhece, ou vai conhecendo os conteúdos, os objetos cognoscíveis, e não na medida em que o educador vai depositando nele a descrição dos objetos ou dos conteúdos (FREIRE, 2006, p. 47).

DESENHO E DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

Nesta seção é apresentada a descrição da implementação da atividade. Como ela foi sendo lapidada à medida que ia sendo executada, fez parte do processo de implementação da aula a reorganização da dinâmica e o acréscimo de informações a serem coletadas e registradas.

Sujeitos da pesquisa

A atividade foi desenvolvida em uma escola da rede municipal de Sapucaia do Sul, com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental, durante os meses de junho, julho e agosto de 2016. A turma era formada, em média, por 25 alunos com idades entre 10 e 15 anos, que estudavam no turno da tarde.

Metodologia: um estudo de caso

A metodologia de pesquisa utilizada foi o estudo de caso, que de acordo com Ponte (2006, p.1) “visa conhecer em profundidade o seu ‘como’ e seus ‘porquês’, fazendo justiça à sua unidade e identidade próprias”.

Uma questão levantada por Ponte (2006) é o valor dado ao estudo de caso. Em primeiro lugar, um estudo de caso não pode estar desvinculado a uma orientação teórica, pois será ela que servirá de suporte à formulação de questões, à seleção dos instrumentos de coleta de dados e constituirá em um guia na análise

dos resultados. Ao passo que a resposta às críticas que dizem que estes estudos não generalizam para um universo traz as seguintes palavras: “(...) não fazem uma generalização em extensão mas sim para a teoria, isto é, (...) ajudam a confirmar ou infirmar as teorias existentes” (Yin citado por Ponte, 2006, p. 16).

O estudo de caso, neste artigo, foi utilizado de maneira a orientar o trabalho realizado pela pesquisadora. O caso a ser estudado, descrito e analisado envolve um grupo de estudantes de uma turma de 6º ano. Eles são observados pela professora em suas aulas regulares. Realizou-se um intenso trabalho de campo, mantendo a investigadora em contato direto com os investigados, a fim de compreender suas reações e valorizando todo o processo do desenvolvimento das atividades.

Coleta de dados

A coleta de dados se deu ao longo de três meses do segundo semestre do ano letivo de 2016, durante as aulas de Matemática na turma envolvida. Os principais registros são constituídos do diário de bordo da professora e dos registros gráficos dos estudantes. Além disso, há fotografias dos momentos de trabalho dos alunos bem como registros em vídeo.

Planejamento da aula

Assunto/Conteúdo: Retas paralelas e perpendiculares; grandezas e medidas.

Recursos: Placa de madeira, pregos, martelo e uma malha quadriculada.

Objetivos: Confeccionar um geoplano de 6 x 6 pregos; relembrar os conceitos de retas paralelas e perpendiculares; identificar que a distância entre os pregos é sempre a mesma.

Questões discutidas:

- Qual é a distância entre os pregos? Eles estão todos igualmente distantes uns dos outros?

- Como se chamam essas retas todas na vertical? E essas todas na horizontal?

- Ao se cruzarem, essas retas formam que tipo de ângulo? Como se chamam essas retas?

ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção apresentará uma descrição da construção do geoplano realizada com os estudantes. Todas as ações e suas falas serão relatadas de forma a deixar claro o transcorrer da aula. As descrições foram feitas a partir de vídeos gravados nas aulas e de diário de bordo da professora pesquisadora; as falas e ações também foram abstraídas dos vídeos e dos registros.

Organizei as falas dos estudantes a partir de um código. Cada um recebeu uma letra do alfabeto e, como participaram exatamente 26 alunos, temos o aluno-A até o aluno-Z. Ao mencionar as minhas falas utilizarei a abreviatura da palavra professora, Prof.

Martelos e pregos: a construção de geoplanos

O conjunto de materiais necessário para a construção de um geoplano é composto de: um pedaço de madeira com aproximadamente 20 cm de largura e 20 de comprimento, pregos, martelo e folhas de ofício. Para a exploração do geoplano são necessários atilhos de borracha.

Esses materiais, normalmente, não estão disponíveis nas escolas. Por isso, fiz um pedido especial aos estudantes meses antes da realização da atividade.

Prof.: *Turma! Vou precisar que vocês providenciem alguns materiais diferentes para as nossas aulas futuras. Eu preciso que vocês consigam um pedaço de madeira, de aproximadamente 20 cm por 20 cm, e tragam pra mim. Vamos precisar também de martelos.*

Após essa fala, a sala de aula se encheu de curiosidade. Todos os estudantes queriam saber o que seria feito com a madeira e o martelo. Este material não é comum de se ver no âmbito da sala de aula, o que trouxe uma inquietação por parte dos estudantes. Para Freire (2006, p. 79) “mudar é difícil mas é possível”.

Durante dois meses, fui arrecadando as madeiras e guardando-as identificadas com o nome dos estudantes. Alguns alunos trouxeram mais de uma madeira, dizendo-me que era para guardar para quem não conseguisse trazer. Essa preocupação dos estudantes com seus colegas revela indícios da decentração⁵

⁵ A decentração (tirar do centro) corresponde à capacidade do indivíduo refazer o percurso cognitivo de outro sujeito, afastando-se da sua lógica individual.

(PIAGET, 1973) desses adolescentes, em que buscam compreender o outro e abrem a porta para a cooperação.

Chegado o dia da realização da atividade, a turma foi separada em pequenos grupos, “porque a criança, chegada a um certo grau de desenvolvimento, tende por si mesma à vida coletiva e ao trabalho em comum” (PIAGET, 1936, p. 4). Cada integrante do grupo construiria o seu geoplano.

Aluno C: *É hoje que a gente vai usar as madeiras?*

Professora: *Vamos!*

Aluno C: *Eu estou muito ansioso pra saber o que um pedaço de madeira pode me ensinar !*

Aluno G: *Eu quero a minha... Depois vou mostrar pro meu pai o que a gente fez com a madeira que ele conseguiu pra mim!*

Papert (2008) defende que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um produto de significado pessoal que possa ser mostrado a outras pessoas.

Figura 3: Todos martelando os seus geoplanos



Fonte: Acervo pessoal

No início do trabalho, uma aluna comentou:

Aluno F: *Eu não vou conseguir martelar... Não tenho força pra isso.*

E uma colega respondeu:

Aluno H: *Tu consegue sim... Olha pra mim... Também achei que só os meninos se dariam bem nessa atividade, mas eu to conseguindo! Vou fazer o melhor Geoplano do mundo! (risos)*

Aluno F: *Valeu! To contigo, amiga!*

Nessas falas percebe-se o engajamento das estudantes na atividade, o que pode vir a desencadear um processo de autonomia nelas. Essa autonomia possibilita o desenvolvimento da capacidade do estudante compreender-se como sujeito da história (FREIRE, 1996).

Além disso, a demonstração de incentivo por parte da colega nos mostra a importância do trabalho por equipes na escola, o que pode favorecer o que Piaget (1936) chama de cooperação.

Figura 4: Superando as dificuldades



Fonte: Acervo pessoal

Durante as marteladas, fui questionando os estudantes:

Professora: *De que forma ficarão os pregos no final do trabalho?*

Aluno E: *Enfileirados...*

Professora: *Com a mesma distância?*

Aluno E: *Claro! A malha quadriculada estava cheia de retas paralelas...*

Professora: *E o que isso significa?*

Aluno E: *Que os pregos também seguem essas retas e que ficam longe uns dos outros com o mesmo tamanho.*

Professora: *Mesma distância, tu quis dizer?*

Aluno E: *Isso, sora! Não lembrava dessa palavra!*

Papert (2008) propõe que educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem o processo construtivo.

Destaco outras falas:

Aluno G: *Como é o nome mesmo daquelas linhas que formam 90° que a gente viu na aula?*

Aluno D: *Perpendiculares. Por quê?*

Aluno G: *Porque eu estou vendo elas aqui no geoplano! (risos)*

Aluno D: *Mesmo? Como?*

Aluno G: *É só olhar os pregos alinhados... Quando os outros pregos encontram esses, forma ângulo de 90° !*

Aluno D: *Verdade! No meu também... Só preciso melhorar aqui... (aluno mostra um prego que está fixado de forma inclinada)*

Aluno G: *Claro, né! Todos terão essas linhas perpendiculares, porque a gente desenhou as malhas assim!*

Com essas falas, percebe-se que a cooperação é verdadeiramente criadora (Piaget, 1936).

Figura 5: Estudantes visualizando as características do geoplano



Fonte: Acervo pessoal

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluo este artigo destacando que a cooperação aliada a essas práticas educacionais promoveu discussões entre os estudantes e teve efeito sobre a construção de conceitos matemáticos.

Penso que o planejamento pedagógico deva ter a cooperação, no sentido piagetiano, como elemento de destaque. Acrescento as palavras de Piaget (1973, p. 17): “O conhecimento humano é essencialmente coletivo, e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos.”

O trabalho em ambientes que permitem a criação torna-se essencial, fazendo surgir estudantes criativos e produtores do seu próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRAGA, A. F. R. R. **O uso integrado de recursos manipulativos digitais e não-digitais para o ensino-aprendizagem de geometria.** 2013. 114f. Dissertação – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. 146p.

HOFFMANN, D.; MARTINS, E. F.; BASSO, M. V. A. **Experiências físicas e lógico-matemática em Espaço e Forma**: uma arquitetura pedagógica de uso integrado de recursos manipulativos digitais e não-digitais. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., Florianópolis, 2009. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Florianópolis, 2009.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008. 224p.

PIAGET, J. O trabalho por equipes na escola: bases psicológicas. Trad. Luiz G. Fleury. **Revista de Educação**, São Paulo, v. 15 e 16, p. 4-16, set/dez 1936.

_____ **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973b.

PONTE, J.P. Estudo de caso em educação matemática. **Bolema**, v. 25, p. 105-132, 2006.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Estrutura curricular do curso de licenciatura em Pedagogia. <<http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/faceduni/faceduniCapa/facedunigrad/facednigradoutros/facedunipedcurriculo>> Acesso em 22 nov. 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Currículo do curso de licenciatura em Pedagogia. Disponível em <http://www.ufrgs.br/ufrgs/ensino/graduacao/cursos/exibeCurso?cod_curso=341> Acesso em 22 nov. 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Matriz curricular do curso de licenciatura em Pedagogia à distância. Disponível em <<http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/pead-informacoes/curriculo.htm>> Acesso em 22 nov. 2011