

O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E O ATO DE PLANEJAR: UNICIDADE ENTRE DIMENSÃO POLÍTICA E DIMENSÃO PEDAGÓGICA

Américo Junior Nunes da Silva – UNEB

Ilvanete dos Santos de Souza – UNEB

Simone dos Santos Barros – UNEB

RESUMO

Este relato de experiência apresenta as impressões surgidas quanto ao planejamento escolar e a Educação Matemática durante as atividades de Estágio Supervisionado II realizado pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), campus IX – Barreiras-BA, em diversas escolas públicas da zona urbana. Teve como objetivo principal levantar dados quanto ao planejamento escolar, e perceber como acontece e se estrutura o mesmo dentro das unidades escolares e principalmente perceber se há uma cultura de planejamento entre os docentes que trabalham com a disciplina de Matemática e a imagem que os mesmos e alguns dirigentes escolares possuem desse processo. O referido estudo preocupou-se, também, com a formação dos futuros professores, ao tempo que tentou orientar quanto à importância do planejamento para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de Professores; Planejamento escolar.

INTRODUÇÃO

Planejamento de aula é a sequência de tudo que vai ser desenvolvido em um dia letivo, é a sistematização de todas as atividades que se desenvolvem no período de tempo em que o professor e o aluno interagem numa dinâmica de ensino-aprendizagem (PILETTI, 1984). Partindo da concepção de planejamento escolar apresentada por Piletti, pode-se constituir esse instrumento como sendo teórico-metodológico construído pelo professor e para o aluno, com o objetivo de organizar e prever as ações didáticas que serão realizadas no ambiente escolar, pois as chances de se obter sucesso quando se têm objetivos, metodologias e recursos bem definidos são bem maiores do que para aqueles professores que preferem levar a atividade docente no improvisado.

Parece ser uma evidência que muitos professores não gostem e pouco simpatizem em planejar suas atividades escolares. O que se observa é uma clara relutância contra a exigência de elaboração de seus planos. Há uma certa descrença manifesta nos olhos, na vontade e disposição dos professores, quando convocados para planejamento. Menegola e Sant'Anna (2001, p. 43)

E nesta aversão ao ato de planejar, se encaixam um número grande de professores de Matemática que continuam com a prática de considerar o planejamento como uma perda de tempo, e quando o realiza, não tem o cuidado de executá-lo e avaliá-lo, não criando subsídios para a ressignificação da prática pedagógica e para a construção de uma proposta de trabalho organizada que atenda as demandas cognitivas do discente com significado.

A ação de planejar, portanto, não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo, é, antes, a atividade consciente da previsão das ações político – pedagógicas, e tendo como referência permanente às situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural) que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que integram o processo de ensino. (LIBÂNEO, 1994, p. 222)

O planejar é uma tarefa que não tem feito parte da realidade de muitos professores de Matemática, por não compreenderem sua necessidade em estruturar uma prática educativa mais *eficiente, eficaz e efetiva*, dizem trazer o planejamento feito “na cabeça” e que apresentar o plano é desnecessário, tendo em vista os anos de trabalho dos mesmos com a disciplina e a série.

Infelizmente a imagem que se tem, em algumas escolas, é do planejamento como uma atividade exclusivamente burocrática, feito pelo professor para a direção da escola, com o único objetivo de ficar na gaveta da diretoria. Como constata-se na fala da professora regente de uma das escolas onde aconteceu o estágio supervisionado II, ao fazer seguinte afirmação: – *Fazer o planejamento pra arquivar, só pra tá bonito na pasta, e ninguém usar. Fazemos o plano de unidade, e o plano de aula é semanal, com conteúdo, objetivo e metodologia. Como trabalho em duas 5ª série e na EJA de 5ª e 6ª a modificação no plano é pouca.* Essa concepção é perceptível em parcela considerável dos professores de matemática do município, quando questionados sobre o planejamento, nas respostas ao questionário aplicado pelo estagiário no período de regência.

O PLANO DE AULA COMO INSTRUMENTO DE AÇÃO SOCIAL

Mudar a imagem burocrática quanto ao ato de planejar tem sido um desafio para todos que pensam e acreditam em uma escola pública verdadeiramente de qualidade, tendo em vista que vivenciar o que se planeja em sala de aula é essencial para o sucesso, ou pelo menos, a tentativa de uma ação que priorize a aprendizagem e o seu processo de construção.

O planejamento enquanto construção-transformação de representações é uma mediação teórica metodológica para ação, que em função de tal mediação passa a ser consciente e intencional. Tem por finalidade procurar fazer algo vir à tona, fazer acontecer, concretizar, e para isto é necessário estabelecer as condições objetivas e subjetivas prevendo o desenvolvimento da ação no tempo.

(VASCONCELLOS 2000, p. 79)

As escolas públicas do município que sediaram as atividades de estágio supervisionado II, segundo questionários analisados pelos estagiários, embora não tivessem Laboratórios de Educação Matemática, apresentavam material de apoio que auxiliavam o professor no pensar sistemático de atividades que fortaleçam o processo de planejamento, e quando o planejar é conseqüentemente executado e avaliado de forma significativa favorece o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Dada a relevância do planejamento os acadêmicos de Matemática, compreendem o significado do planejamento para a ação docente, pontuando:

O planejamento possibilita a escola ter uma maior organização, definindo metodologias e conteúdos a serem desenvolvidos pelos professores na sua prática pedagógica, focando-se na necessidade do aluno. Sendo assim vai do pensar (estabelecer metas) ao agir (ação/prática). Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática 7º semestre realizou o estágio na Educação de Jovens e Adultos.

Eu não consigo imaginar um docente sem um planejamento, pois ele é quem vai possibilitar aos mesmos previsões do que se espera ao ensinarmos cada conteúdo. É através dele também que nos organizamos seguindo assim uma sequência de ações pedagógicas, que durante o percurso é totalmente flexível. Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática 7º semestre realizou o estágio no 7º ano.

Ao realizar atividades de planejamento é necessário contextualizá-la com questões voltadas as situações recorrentes do cotidiano escolar. As questões sociais permeiam a relação professor x aluno, ou melhor, todo relacionamento mantido dentro e fora da instituição escolar, e o professor não deve ser negligente em vivenciar essas situações dentro do ambiente e do processo de ensino-aprendizagem. Abordar temáticas que fazem parte da realidade do grupo ao qual trabalha, preocupando-se com as

questões político-sociais e com as questões de cunho pedagógico, focando numa aprendizagem com significado. Dessa forma não se alimenta a ideia de que o plano se trata de um documento feito para ser lida uma única vez e que não se faz necessário a sua vivência de forma efetiva nas aulas

A imagem do planejamento como atividade não funcional foi sendo construída ao longo dos anos, principalmente pelo fato de se perder a aplicabilidade do mesmo não se acompanhando a sua execução e nem se pensando em estratégias de transformação da realidade com a utilização de recursos lúdicos importantes para a diminuição da distância entre a disciplina e o cotidiano dos alunos.

Como afirma Gandin (2009, p.14): “O planejamento tem a difícil função de organizar a ação sem ferir a liberdade e a riqueza dos participantes de um grupo”. Ou seja, é necessário que se respeite as individualidades desse grupo no momento de planejar. Sabe-se que em meio a salas heterogêneas, quanto ao nível cognitivo, é indispensável o trabalho de sondagem e reconhecimento da turma, para que as atividades que posteriormente serão planejadas tenham sucesso em sua execução.

Destacam-se três etapas básicas de um planejamento, deixando clara a necessidade de articular a dimensão pedagógica e política em ambas, são elas: ELABORAÇÃO/ EXECUÇÃO E AVALIAÇÃO. Quando rigorosamente seguidos, garantirá o sentido real do planejamento que é a mudança, a transformação de uma determinada realidade, pois planejar vai muito além de preencher quadrinhos, como foi diagnosticado em algumas escolas onde aconteceu o estágio, é importante coloca-lo em prática, vivenciar, perceber os possíveis erros e corrigi-los para atividades futuras.

Planejar é decidir que tipo de sociedade e de homem se quer e que tipo de ação educacional é necessário para isso; verificar a que distância se está deste tipo de ação e até que ponto se está contribuindo para o resultado final que se pretende; propor uma série orgânica de ações para diminuir essa distância e para contribuir mais para o resultado final estabelecido; agir em conformidade com o que foi proposto; e revisar sempre cada um desses momentos e cada uma das ações, bem como cada um dos documentos deles derivados.

(Ibidem , 2009, p.23).

Mas aí, pergunta-se: Para que planejar? E a resposta é direta: Para conseguir eficiência no que se faz. No caso da Educação Matemática a expectativa esperada sempre será uma aprendizagem com significado, sem perder de vista que a execução se dá dentro de determinado limite. Tentar-se-á, portanto, definir o ato de planejar de forma a elucidar a ação do professor de matemática nesse processo. Portanto, planejar é

organizar a própria ação, de forma racional e precisa intervindo na realidade, conduzindo-a e aproximando-a do objetivo de transformar essa realidade e ao mesmo tempo possibilitar uma aprendizagem Matemática de qualidade. Essa definição de planejamento só terá sentido se vier embutido com reflexão e ação. Questionar o que foi feito, como foi feito, e para que foi feito, prezando pela eficiência e eficácia no processo educativo.

Na concepção de Luckesi (1994, p.108):

O planejamento não será nem exclusivamente um ato político-filosófico, nem exclusivamente um ato técnico, será, sim, um ato ao mesmo tempo político-social, científico e técnico: político-social, na medida em que está comprometido com as finalidades sociais e políticas; científico, na medida em que não se pode planejar sem um conhecimento da realidade; técnico, na medida em que o planejamento exige uma definição de meios eficientes para se obter os resultados.

Para o professor de Matemática, organizar a sua ação reflete em pensar de forma sistemática como se dará o trabalho de construção do conhecimento matemático no aluno. Racionalidade e precisão são palavras que fazem parte do perfil dos professores de matemática de uma forma geral, e quando professor conscientemente bem formado e com articulação entre os conhecimentos pedagógicos e específicos possibilita a escolha de recursos metodológicos que facilita e trás bons resultados a essa ação. O ideal é possibilitar a construção do conhecimento matemático no aluno, desmistificando a ideia de que a Matemática é difícil onde só poucos privilegiados a dominam.

Os professores muitas vezes vêem a construção do plano e o ato de planejar como uma obrigação sem sentido e funcionalidade para a sua prática, e os professores de Matemática além de se incluírem nessa lista não usam os recursos que eles mesmos solicitaram para enriquecer uma prática que não vejo acontecer, pois acompanho em sala e vejo os comentários dos alunos. Diretora de Escola pública em Barreiras-BA

É perceptível que a referida diretora compreende a importância do planejamento para a prática pedagógica, além de contribuir, com a oferta de recursos para sua execução. A equipe gestora e de coordenação tem um importante papel no momento de criar espaço de planejamento e de cobrar de forma consistente a execução e avaliação dos mesmos. O objetivo principal de qualquer escola é propiciar uma educação de qualidade e a formação de cidadãos críticos e conscientes para o exercício de seu papel

e a transformação de sua realidade, e sabe para que isso realmente aconteça um dos primeiros passos é fazer o planejamento acontecer de fato.

Portanto, muitas vezes os momentos de planejamento nas unidades escolares acontecem individualmente pelo professor, sem o acompanhamento de um coordenador para sugerir e apresentar proposta de trabalhos coletivos e interdisciplinares. A participação da equipe de coordenação não é apenas necessária no momento de elaboração do plano, mas em todo o processo de execução e de avaliação.

Segundo Freire (2005, p.65): “A prática de pensar a prática é a melhor maneira de pensar certo.” É importante destacar que o planejamento tem um duplo posicionamento, o político e o pedagógico. Este se refere à ação educativa e as características da instituição em que se planeja enquanto aquele está ligado ao ideal de sociedade e homem. Precisa haver uma articulação entre ambos para que os objetivos traçados sejam alcançados tanto da instituição como do professor quanto ao processo de ensino e aprendizagem.

Muitas escolas estabelecem modelos como sendo ou não eficientes para uma prática, mas o que determina a eficiência e eficácia de um plano não é o modelo adotado, mas sim a ação realizada a partir desse modelo.

Segundo Pimenta (2010, p. 83) “a atividade docente é sistemática e científica, na medida em que toma objetivamente (conhecer) o seu objeto (ensinar e aprender) e é intencional, não casuística”, ou seja, não se deve levar a ação docente na base do imprevisto, tendo em vista que se está em jogo a formação política, social e intelectual do sujeito.

CONSIDERAÇÕES

Tendo em vista a formação de professores de Matemática com qualidade que atuarão na educação básica do município de Barreiras-Ba, a disciplina de Estágio Supervisionado II pode garantir uma ótica privilegiada quanto às atividades de regência desenvolvidas no Ensino Fundamental II. Conclui-se que os alunos estagiários que iniciaram as suas atividades de estágio curricular apresentaram uma proposta de trabalho e uma postura quanto às atividades de planejamento condizentes com a realidade, que é justamente a ligação entre as questões políticas, a formação de cidadãos críticos e a instrução quanto ao conhecimento matemático, características essas de um bom profissional em Educação Matemática.

O uso do planejamento como ponte organizacional de uma ação e sua intencionalidade em busca de objetivos que priorizem uma boa aprendizagem foi perceptível durante as atividades de estágio. Devido à necessidade de profissionais na área para atuarem na rede de ensino do município, tem-se a certeza de que a preocupação e o fato de se cobrar um olhar científico e detalhado sobre as atividades de estágio, em particular ao planejamento escolar, vem assegurar justamente isso, que os profissionais aqui formados consigam perceber e fazer dos planos as pontes para a transformação social e a formação de cidadãos críticos, conscientes de seu papel na sociedade e principalmente matematicamente instruídos.

REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação Matemática* - São Paulo: Summus; Campinas : Ed da Universidade Estadual de Campinas, 1996.

FREIRE, Paulo. *Revista Educação e Sociedade*, n.1, 2005.

GANDIN, Danilo. *Planejamento Como Prática Educativa*. 17ª edição. São Paulo-SP. Edições Loyola, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos, *Didática*. São Paulo. Editora Cortez. 1994.

LUCKESI, Cipriano Carlos. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1994.

MENEGOLLA e SANT'ANA, Maximiliano e Ilza Martins. *Porque Planejar? Como Planejar?* 11º Ed. Editora Vozes. Petrópolis. 2001.

PILLETTI, Caludino. *Didática Geral*. São Paulo: Ática, 1984.

PIMENTA. Selma Garrido. *O Estágio na Formação de Professores, Unidade Teoria e Prática?* - 9. Ed. – São Paulo-SP: Cortez, 2010.

VASCONCELLOS, Celso dos S: *Planejamento, Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico*. Ladermos Libertad-1. 7ª Ed. São Paulo, 2000.



Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Distrito Federal
23 a 25 de setembro de 2011

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE

FORMAÇÃO DE PROFESSORES VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A EXPERIÊNCIA DO PIBID/MAT – UNB

Guy Grebtot (guy@mat.unb.br)

Departamento de Matemática – Universidade de Brasília

Maria Terezinha J. Gaspar (mtjg.gaspar@gmail.com)

Departamento de Matemática – Universidade de Brasília

Mauro L. Rabelo (rabelo@unb.br)

Departamento de Matemática – Universidade de Brasília

Vicente Lopes da Luz(Vicente.lopes@ibest.com.br)

CEM 01 PARANOÁ

Cláudia Rocha de Moura(claudia_rocha.msn@hotmail.com)

Centro Educacional 03 do Guará

Suely Batista Vaz dos Santos(suely307@gmail.com)

C.E.M Paulo Freire

Aunides da Mota Fernandes(aunidesfernandes@hotmail.com)

CEF Cerâmica São Paulo

Andreia Lopes de Lima(andll.lopes@gmail.com)

CEAN

RESUMO

Apresentamos o projeto intitulado “Escola de Matemática” no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, cujo objetivo visa propiciar experiências de ensino e aprendizagem que levem os participantes a melhorarem seus conhecimentos de matemática além de ampliar a prática de estágio supervisionado, melhorando assim formação dos licenciandos em matemática. As ações específicas são desenvolvidas sob a ótica da metodologia de resolução de problemas.

Palavras-chave: Formação de professores; resolução de problemas; ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

Vários autores têm demonstrado que a metodologia de resolução de problemas, além de muito bem adaptada ao ensino de matemática, traz muitos benefícios ao

estudando no que se refere ao desenvolvimento de competências básicas como, compreensão, análise, síntese e formulação de hipóteses.

Soares & Pinto, afirmam que um aspecto fundamental que rege as mudanças educacionais e estimula as diferentes pesquisas em educação é o fato de se buscar desenvolver nos estudantes a capacidade de aprender a aprender. A metodologia de resolução de problemas propicia o desenvolvimento dessa capacidade.

Para aprender a aprender é importante que os estudantes habituem-se a encontrar por si próprios respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, a enfrentar situações diferentes dentro de contextos diversificados, que façam com que eles busquem aprender novos conhecimentos e desenvolvam novas habilidades, a lidarem com situações que possuem solução única, não têm solução ou têm mais de uma solução; a perceberem que existem diferentes estratégias para lidar com situações tanto escolares como do cotidianos.

Para Dias, A. L. o grande objetivo da escola é preparar o estudante para resolver situações problemáticas que ele encontra em seu cotidiano e que encontrará em sua vida adulta.

As habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas pelos alunos do ensino básico estão discriminadas nos PCN (Brasil: 1998, 1999) e, um breve estudo destes parâmetros mostra que um dos meios adequados para atingir estes objetivos seria o uso da metodologia de resolução de problemas em sala de aula.

Surge então uma pergunta relativa à formação de professores: como formar professores capazes de seguir os parâmetros curriculares em situações diversas de trabalho? Como permitir que um futuro professor possa experimentar e avaliar determinadas metodologias ao longo da sua formação?

Essas perguntas são pertinentes porque, de modo geral, os cursos de licenciatura em matemática não acompanham de maneira adequada as diretrizes que os egressos deveriam seguir.

Temos assistido, nestes últimos tempos, a dois cenários bem distintos quanto à formação de professores de matemática para o ensino básico. Por um lado há instituições que dão uma formação tradicional em que as metodologias são renegadas a um segundo plano fazendo com o professor egresso tenha muita dificuldade em assumir a sua própria metodologia e, geralmente, reproduz um modelo que foi o seu modelo de aprendizagem: reproduzir o que o professor escreve no quadro para estudar em seguida. Por outro lado, há cursos que priorizam os aspectos metodológicos do ensino da

matemática e tratam os conteúdos específicos da área de maneira superficial privando os egressos da autonomia necessária à crítica dos conteúdos e conceitos apresentados em livros textos.

Parece então claro que os cursos de formação devem chegar num meio-termo em que há uma preocupação tanto com os aspectos metodológicos quanto com os aspectos técnicos da área de matemática. Inclusive, vários autores mostram que esses dois aspectos da formação do professor se complementam e não podem ser dissociados. A formação deve fornecer ao professor os meios para que ele possa desenvolver, de maneira contínua, a sua própria pesquisa sobre o ensino de matemática em sala de aula (D' Ambrosio 1996).

É com esta preocupação que os professores Guy Grebot, Maria Terezinha J. Gaspar e Mauro L. Rabelo, do departamento de Matemática da universidade Brasília – UnB, propuseram o projeto específico intitulado “Escola de Matemática” para alunos do ensino básico no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. Este programa é fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

O objetivo do projeto da Matemática visa propiciar experiências de ensino e aprendizagem que levem os participantes a melhorarem seus conhecimentos de matemática além de ampliar a prática de estágio supervisionado, melhorando assim formação dos licenciandos em matemática.

Durante a primeira edição do projeto PIBID, no período de 2009 a 2011, trabalhamos com alunos de licenciatura em Matemática, participantes do projeto, que desenvolveram, através da metodologia de resolução de problemas, materiais didáticos e atividades para a sala de aula sob a ótica da metodologia de resolução de problemas.

O programa PIBID está na sua segunda edição e, apesar de pequenas modificações de ordem estrutural, o projeto “Escola de Matemática” está ainda sendo desenvolvido.

Na seção seguinte, descrevemos a metodologia usada. Na seção 3 relatamos os resultados obtidos e colocamos as nossas perspectivas na seção 4 para os próximos anos.

METODOLOGIA

Como mencionado acima, nossa preocupação é permitir que os nossos alunos possam ter experiências de ensino e aprendizagem que os levem a melhorar seus

conhecimentos de matemática além de ampliar a prática de estágio supervisionado a fim de melhorar a sua formação. O objetivo não é substituir a prática de estágio nas salas de aulas das escolas da rede de ensino, mas sim complementá-la.

A Escola de Matemática também não substitui e nem compete com a disciplina regular e nem fornece aulas de reforço escolar. Ela permite, com o auxílio dos professores participantes do projeto nas escolas, sanar deficiências que os alunos do ensino básico possam apresentar e modificar algumas das concepções que os alunos têm sobre a matemática e seu ensino-aprendizagem, tornando-os mais interessados por essa disciplina. Além disso, ela estimula a avaliação de novas metodologias por parte dos professores e permite que os nossos alunos de licenciatura façam tal avaliação em ambientes controlados sem se distanciar da realidade escolar.

Estruturamos então a “Escola de Matemática” da seguinte maneira:

1. Professores orientadores do departamento de matemática da UnB
2. professores supervisores das escolas de ensino básico conveniadas
3. Alunos de licenciatura do MAT-UnB, que atuam como monitores.

Os professores orientadores orientam os monitores nas suas tarefas de elaboração de materiais e preparação de aulas.

Os professores supervisores são encarregados da orientação dos monitores em sala de aula na escola além de estarem responsáveis pelo bom funcionamento do projeto na escola. Eles montam as turmas de 10 alunos cada, que serão atendidas pelos monitores.

Os monitores atuam em três frentes: elaboração de material; planejamento e preparação de aulas; desenvolvimento das aulas em sala durante duas horas semanais. As duas primeiras atividades são supervisionadas pelo orientador em encontros semanais de duas horas.

A preparação do material, os chamados cadernos, segue a metodologia de resolução de problemas pois o monitor se depara com o problema de escrever um material didático e, assim, ele deve: escolher um tema; pesquisar e estudar o tema do ponto de vista matemático em nível de terceiro grau; selecionar os conceitos essenciais e secundários; fazer a transposição didática para poder escrever um caderno de atividades que siga a metodologia adotada; testar o material. A elaboração é supervisionada e orientada por um dos professores orientadores. Uma vez pronto, cada caderno é submetido à avaliação do grupo todo (orientadores, supervisores e monitores) para que possíveis problemas sejam identificados, discutidos e corrigidos. Após implementar as correções sugeridas pelo grupo, o caderno é aplicado em sala e os

resultados da sua aplicação são discutidos pelo monitor com o orientador e com o supervisor. A aplicação geralmente leva o monitor a fazer correções no caderno.

Um monitor ministra, semanalmente, uma aula de duas horas em uma determinada escola com acompanhamento do supervisor. Cada aula é previamente preparada e posteriormente discutida com o orientador. A discussão, baseada num relatório individual sobre cada aluno que é elaborado pelo monitor, se refere ao acompanhamento dos alunos e às dificuldades que cada um apresentou durante o desenvolvimento das atividades assim como a metodologia adotada para superar essas dificuldades. Dessa forma, a aula seguinte será moldada com base nessa discussão, de maneira a melhor atender os alunos da escola.

Percebe-se então que a atuação do monitor está direcionada para cada indivíduo. De fato, a dinâmica de sala de aula incentivada no projeto é a mediação das atividades por parte do monitor sendo o quadro negro o seu último recurso. Dessa forma, evita-se a repetição do modelo comum que é o direcionamento das atividades para o professor e o quadro negro deixando o aluno como mero espectador da aula.

RESULTADOS

Entre os resultados esperados do projeto, esperamos uma melhora no desempenho escolar dos alunos do ensino básico atendidos pelo projeto na disciplina de matemática. Quanto aos monitores envolvidos no projeto, espera-se que sejam capazes de selecionar conteúdos programáticos essenciais e que desenvolvam as habilidades de síntese e planejamento que são essenciais à preparação de aula.

O que pode ser dito em relação ao desenvolvimento dos alunos que participaram e ainda participam do projeto, é que ainda que não tenham melhorado de forma expressiva as suas notas na disciplina de matemática, eles mudaram totalmente de postura em relação à disciplina e ao estudo da matemática. O comportamento percebido, quando os alunos iniciam o programa, é de quase total apatia em relação às tarefas; eles sentem necessidade do professor mostrar como fazer para, então, copiarem. À medida que desenvolvem as atividades propostas e se acostumam com a dinâmica imposta pelos monitores em sala de aula, eles percebem que são capazes de iniciar um raciocínio e resolver uma tarefa individualmente. Mesmo que tenham de corrigir algum erro, eles se sentem fortalecidos e capazes. Os supervisores relatam esta mudança de comportamento em sala de aula também e, em alguns casos, uma melhora nas notas. Inclusive, alunos que antes não participavam nas aulas de matemática passaram a

participar ativamente durante as aulas e se propõem para ajudar os colegas.

Em relação aos monitores, percebemos uma mudança de atitude quanto à metodologia de resolução de problemas. Ao iniciar o projeto, os monitores enxergam esta metodologia com certa desconfiança e duvidam abertamente da sua eficiência. É claro que esta desconfiança se deve à falta de costume de trabalhar sob esta ótica. No entanto, depois de primeiro mês em sala com os alunos, eles percebem rapidamente o valor da metodologia. Quando o monitor tem a oportunidade de aplicar o material (o caderno) que ele mesmo produziu, ele passa a entender melhor a sua dimensão enquanto professor. É talvez neste momento, que o monitor percebe a importância de não dissociar o domínio do conteúdo da metodologia. Há uma mudança de concepção do que é ensinar matemática e, principalmente, das possibilidades de ação que podem ser exploradas.

Durante o período de desenvolvimento do projeto, de 2009 a 2011, foram produzidos trinta cadernos de atividades pelos monitores nos seguintes temas: Matemática e artes; Matemática e comunicação; Matemática e mundo; Matemática e cidadania; Matemática e ciência; Matemática e tecnologia. Além disso, foram construídos materiais de apoio para vários cadernos.

CONCLUSÕES

O projeto Escola de Matemática apresentado pelo MAT/UnB no âmbito do programa PIBID da CAPES foi, e continua sendo, aplicado com sucesso em cinco escolas da secretaria de educação do DF. O projeto, que visa a melhoria da formação dos alunos dos cursos de licenciatura em matemática, se desenvolve segundo a metodologia de resolução de problemas nos seus vários níveis de atuação.

A satisfação dos alunos de licenciatura em Matemática que participam do projeto foi exposta em várias ocasiões. Entre as razões expostas, destacamos as seguintes: Poder ter uma experiência de convívio em sala de aula durante um período longo (um ano, no caso dos que se expressaram); Poder trabalhar com supervisão durante este período e poder expor suas inseguranças e superá-las; Ver que é possível trabalhar com alunos de diferentes níveis e conseguir respeitar o ritmo de estudo de cada um; Ter o reconhecimento dos alunos da escola como prova de que o trabalho desenvolvido foi bom e que permitiu engrandecer alguns (ou todos) desses alunos. Esta emoção não pode ser sentida durante uma disciplina de estágio; Poder participar da elaboração (projeto, pesquisa e redação) de um material didático, poder aplicá-lo e corrigi-lo em função das

respostas recebidas dos alunos que trabalharam com este material. Para todos eles, e apesar da dificuldade envolvida, a elaboração, a aplicação e a correção do material produzido é uma das ações mais gratificantes do programa; Compartilhar com um grupo de colegas, com base na experiência adquirida e nas leituras feitas, as suas ideias a respeito do que é, ou deve ser, o ensino da matemática.

Estes depoimentos traduzem claramente como o PIBID influencia a formação dos bolsistas que participaram e dos que ainda participam.

O objetivo central do PIBID é a sua inserção nos cursos de licenciatura (diurno e noturno) em Matemática no sentido de que todos os alunos desses cursos possam participar do programa ao longo da formação superior. Há, no entanto, vários limitadores que impossibilitam esta inserção imediata. Um desses limitadores é a parceria entre a UnB e as escolas da Secretaria de Educação do DF. A CAPES libera uma quantidade limitada de bolsas para supervisores o que implica um limite para o número de escolas participantes. Uma solução para isso, seria a implantação de um convênio especial com a secretaria de educação do DF para podermos contar com a participação de várias escolas independentemente do número de bolsas de supervisão que temos à disposição.

REFERÊNCIAS

D'Ambrosio U.(1996) *Educação matemática – da teoria à prática*. Papyrus editora – Campinas SP.

Dias, A. L. B. *Resolução de Problemas*. Programa Gestar II. TP1. pp 45 – 54. MEC – FNDE.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEF, 1999.

Polya G.(1971) *How to solve it - A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press – Princeton NJ.

Soares, M. T. C. & Pinto, N. *Metodologia da resolução de problemas*. Disponível

em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf .

Acessado em 30/07/2011.

GEOMETRIA – UMA AVENTURA NA ESCOLA

KÁTIA CILENE SOUSA CAVALCANTE SIMIÃO

“A educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tão pouco a sociedade muda”.

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido numa escola classe da zona rural de Sobradinho e buscou proporcionar aos educandos da instituição, apropriarem-se de conhecimentos matemáticos no âmbito da geometria, de forma lúdica, prazerosa e significativa em suas vidas como estudantes da educação infantil.

Para que esta atividade acontecesse, sabendo que toda criança mesmo aquela que nunca participou da educação dada em uma instituição educacional tem seu conceito em relação a espaço e forma, procurei pautar as aulas de geometria em teorias do Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI), da proposta pedagógica da escola e na argumentação de alguns estudiosos como Beatriz Moreno quando diz que “todo conhecimento novo é construído apoiando-se sobre os conhecimentos anteriores, que ao mesmo tempo são modificados”. Pensando assim procurei propor atividades que encorajassem as crianças desta escola a explorar a geometria com descontração, curiosidade e espírito de aventura, para que ocorresse assim uma aprendizagem realmente significativa aos educandos.

Palavras-chave: 1. Educação Infantil; 2. Geometria; 3. Currículo.

INTRODUÇÃO

Como sabemos que as crianças convivem diariamente com conhecimentos relativos à matemática em que há exploração de números, relação entre quantidades, noções sobre o espaço, nós professores demonstramos ter dificuldade em trabalhar com conceitos matemáticos necessários ao desenvolvimento da criança no processo educativo. Acredito que a escola precisa ajudar os discentes a organizarem melhor as informações que trazem de seu contexto social, assim como adquirir novos conhecimentos em relação à matemática.

Portanto, trabalhar com o currículo matemático em consonância com os anseios estudantis e com a proposta política pedagógica da escola é uma necessidade que contribuirá para a formação de cidadãos autônomos, com capacidade de resolver problemas e que pensam criticamente.

Este trabalho teve como objetivo conhecer figuras geométricas no seu cotidiano escolar. Foi executado em algumas aulas sobre noções de geometria, em que procurei atingir aos objetivos propostos pela escola, como professora da educação infantil, contemplando assim as orientações do Referencial Curricular Nacional e do Projeto Político Pedagógico da escola, de forma que fosse relevante facilitar o desenvolvimento matemático de tais educandos a fim de que pudessem no presente e em cada momento futuro, guiar suas vidas estudantis com habilidades matemáticas estimuladas e em constante aprimoramento.

ESPAÇO/COMUNIDADE

Escola Classe Sonhém de Cima – Zona Rural de Sobradinho – Turma de Educação Infantil (4 e 5 anos).

Direção: Rafael de Paula Lima Neto

Vice-direção: Maria do Socorro Xavier Rodrigues Ritter

Coordenação: Simone Moreira Oliveira

Professora: Kátia Cilene Sousa Cavalcante Simião

DISCIPLINA

Matemática

Conteúdo: Figuras geométricas.

Tempo estimado: Cinco aulas.

Material necessário: Diversos como papel (colorido/branco); cartolina; giz-de-cera; literatura infantil sobre figuras geométricas, Sólidos geométrico de madeira.

METODOLOGIA

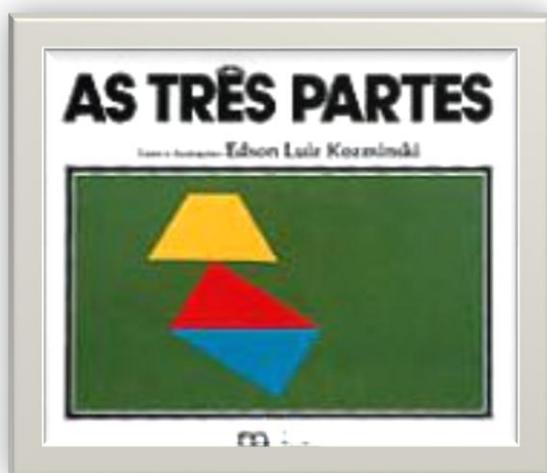
Planejamento:

- 1ª aula

Leitura da história: As três partes.

Desenvolvimento

Após a leitura da história, procuramos na sala e na escola, objetos que pudessem lembrar as figuras geométricas apresentadas no livro (piso, teto, parede, quadro e mural, etc). Cada criança recebeu uma folha amarela para criar sua rasgadura. Essa dinâmica consistia em rasgar figuras que estavam na história: um triângulo, um quadrado e um retângulo e montar uma atividade referente à história contada que mais gostou.



- 2ª aula

Leitura da história: A três partes.

Desenvolvimento

Li novamente a história para a turma, lembramos onde podemos ver essas figuras na sala. Após as observações, mostrei a Bandeira Nacional para verificarmos se havia alguma figura geométrica que tinha no livro na bandeira também... as crianças mostraram o retângulo, quadrado, círculo e que havia uma diferente (o losango) e perguntaram como se chamava. A partir desta figura procuramos descobrir que brinquedos conheciam parecidos com losango. Dei algumas dicas até que as crianças lembraram a pipa; cada criança fez a sua numa cartolina e fomos brincar na área verde da escola.



- 3ª aula

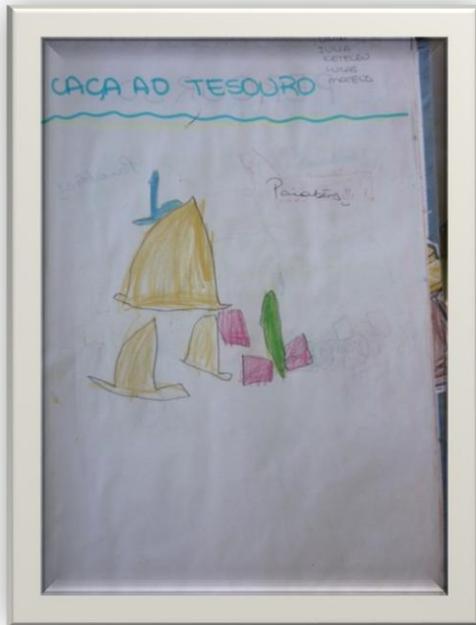
Brincamos de explorando a natureza. Conversamos: será que existem formas geométricas na natureza? As crianças a partir desta curiosidade saíram comigo da sala e nos arredores da escola procuravam onde encontraríamos tais formas... olhavam nos vasos, nas cascas, nas paredes, em todos os lugares dizendo encontrar retângulos, círculos, etc.



- 4ª aula

Trouxe para a turma um mapa criado por mim e feito com a ajuda de um guarda da escola. O mapa consistia na caça a um tesouro. Exploramos o mesmo para saber o que significavam os desenhos que estavam nele. A partir daí eles foram olhando o mapa e seguindo as setinhas para procurar o tesourinho. Estavam divididos em equipes, mas a busca era da turma toda. Saímos procurando e a cada local marcado eles localizavam os

pacotes e seguravam até que voltássemos à sala. Na sala, abriram e descobriram blocos lógicos, brincaram com eles e depois desenharam o que conseguiam montar com os bloquinhos (desenho referente ao que o grupo montava).

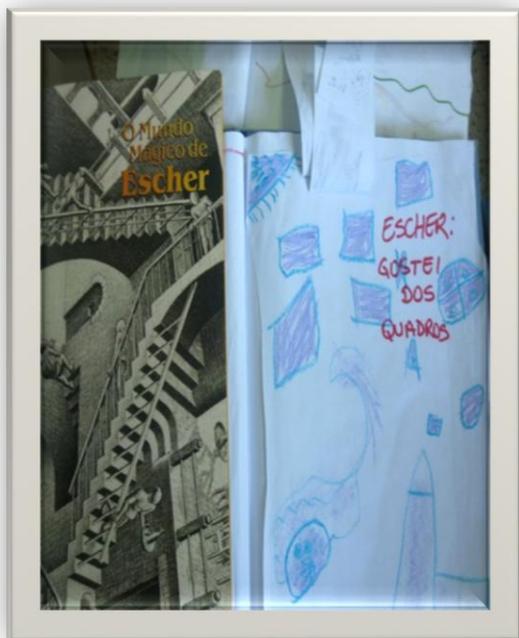


CULMINÂNCIA

Produzimos um jogo com figuras geométricas – montar a sequência.

Montamos árvore de natal com as mãozinhas pintadas organizadas em forma de triângulos; cada criança montou a sua.

Visitamos a exposição de Escher: O MUNDO MÁGICO DE ESCHER (crianças assistiram filme, realizaram a releitura de uma obra com produção em papel; registro no caderno).



AVALIAÇÃO

As crianças foram avaliadas conforme o conhecimento obtido ao realizar atividades propostas, questionar com suas dúvidas, caracterizar as diferentes figuras por meio de vocabulários como: “parece um quadrado, mas está virado” ao se referir a losango; lembra “o espelho da sala”, ao falar de retângulo, etc.

Quanto as que apresentaram dificuldades iniciais, ao longo do processo foram sanando em função das variações das atividades.

REFERÊNCIAS

SMOLE, Kátia S; DINIZ, Maria I; CÂNDIDO, Patrícia. **Figuras e formas – matemática de 0 a 6 anos**. São Paulo: Artmed, 2003.

BASSEDAS, Eulália; HUGUET, Teresa; SOLÈ, Isabel. **Aprender e Ensinar na Educação Infantil**. São Paulo: Artmed, 1999.

CHAUVEL, Denise; LAGOUEYTE, Isabelle. **25 situações-problema na Educação Infantil**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2010.

Referencial curricular nacional para a educação infantil/Ministério da educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SED, 1998.

PARADIDÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA

Andréia Julio de Oliveira Rocha – FACITEC – FAJESU

andreiamati@ig.com.br

RESUMO

Essa experiência foi realizada no laboratório de ensino de matemática da FACITEC, Durante o período de fevereiro 2010 a julho de 2011. Foram produzidos paradidáticos sob a orientação desta pesquisadora. Durante a disciplina de Aprendizagem e ensino de matemática II o objetivo era incentivo a pesquisa e a elaboração de materiais didáticos para o trabalho com alunos do Ensino Fundamental na disciplina de matemática propondo uma forma de trabalho diferenciado que não fosse baseado somente em livros e seus exercícios na maioria das vezes desconectados de qualquer linha de raciocínio prático, burlando o fantasma do não gostar de ler, “incutido” nos alunos do curso de matemática.

Palavras-chave: Ensino. Matemática. Paradidático.

A Matemática na maioria das vezes é vista como uma disciplina “pronta”, sem espaço para a criatividade, e na maioria das vezes considerada responsável pelo fracasso escolar e pela seleção do estudante. Diante dessa realidade buscou-se alternativas metodológicas para a mudança do panorama, a fim de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Elaboramos então o programa de extensão “PARADIDÁTICO” um projeto do curso de Licenciatura de Matemática da Faculdade de Ciências Sociais e Tecnológicas - FACITEC de caráter permanente. O objetivo era a elaboração de materiais que divulgasse a Matemática como uma ciência onde a aprendizagem possa ser prazerosa, e dinâmica. Os materiais desenvolvidos relacionam conceitos matemáticos presentes no cotidiano, explorando a leitura, incentivando a curiosidade e construção do conhecimento, a idéia é atendermos preferencialmente alunos da rede pública de ensino.

METODOLOGIA

Participaram desta pesquisa três turmas do terceiro semestre do curso de licenciatura em matemática, (totalizando cerca de 30 alunos) a esses alunos foi pedido que se formassem grupos, pois para a elaboração despenderia muito trabalho e em grupo poderiam ter facilidades didáticas e financeiras que tornariam o projeto possível.

Num primeiro momento foi realizada a leitura de artigos que discutiam a importância do uso de paradidáticos em sala de aula e a história do paradidático no Brasil, destacando as produções de Malba Tahan, considerando que para um trabalho dessa natureza o discente teria que ter bem clara a importância de sua elaboração e da aplicação do material.

Num segundo momento foram realizadas leituras e discussões com as turmas de diferentes conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental entre eles podemos citar, Frações; funções; equações; Teorema de Pitágoras; proporcionalidade, buscou-se nessas discussões discutir aplicabilidade ao cotidiano a “importância” a demanda social ou seja a necessidade direta de o aluno compreender o conteúdo em termos de aplicação ao seu cotidiano, o objetivo neste momento era que o aluno obtivesse uma clareza sobre o tema a ser escolhido.

Num terceiro momento foi organizado os grupos para a elaboração do projeto, selecionado os temas os grupos construíram um texto norteador para o trabalho afim de que o mesmo não fugissem as características e propriedades pertinentes a cada um dos conteúdos escolhidos.

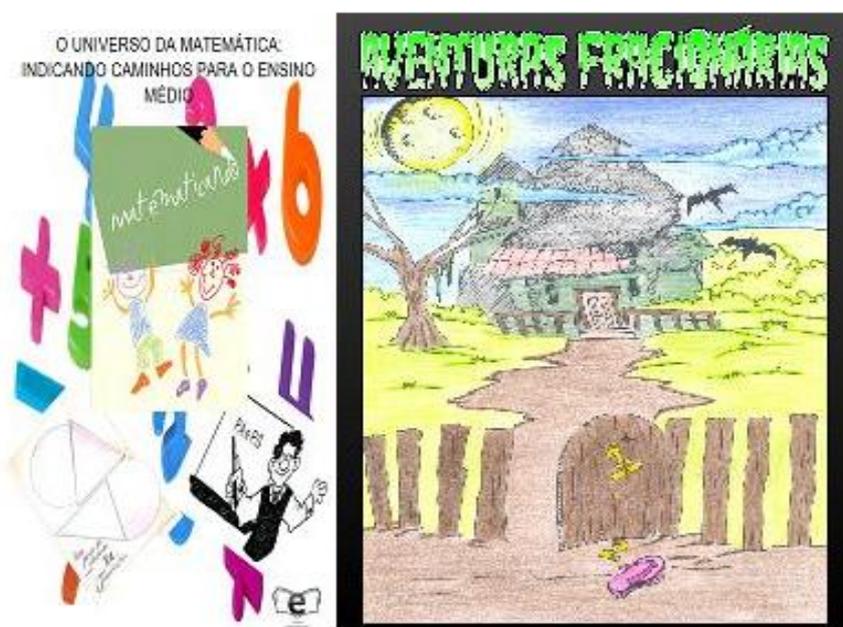
Num quarto momento os alunos foram orientados a construírem uma história, buscando trabalhar ou minimizar as dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino fundamental ou médio em sala de aula, dificuldades estas que os mesmos puderam compreender através de relato desta pesquisadora, e também através de discussões sobre o assunto com professores de matemática, os mesmos deveriam preocupar-se em trabalhar de maneira diferenciada a compreensão do conceito, os mesmos deveriam criar personagens, para a elaboração do paradidático o que acabou por evitar o uso indevido de imagens e personagens já existentes.

A cada fase de elaboração do paradidático ocorriam discussões sobre os conceitos e dinâmica do trabalho elaborado com o orientador a fim de minimizar

dúvidas sobre a realização do projeto. Foi elaborado ainda em alguns casos um portfólio de elaboração com o objetivo de facilitar a visualização do material elaborado.

Essa experiência focou em sua essência a relação com os conteúdos matemáticos apresentados nos livros didáticos baseando-se nas ideias da Educação matemática, mas que seriam apresentados de maneira diferenciada didaticamente falando sob uma forma “divertida”, de se aprender, que despertassem a curiosidade e aguçasse a vontade de aprender dos alunos. Para isso os alunos poderiam se utilizar da interdisciplinaridade haja vista ser a elaboração de um paradidático uma “porta aberta” a criatividade.

Segue as fotos de alguns materiais elaborados:



No livro *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*, Paulo Sérgio Emerique escreve: “Muitos professores buscam estratégias para que seus alunos não estejam ao mesmo tempo em dois lugares, na sala de aula e com a atenção em outros espaços ou momentos.” Huizinga, em *Homo Ludens* (1980), ressalta a importância das atividades lúdicas ao afirmar que “sem o espírito lúdico, a civilização é impossível”.

Essa experiência confirma o exposto acima pois, obtivemos a participação e envolvimento dos estudantes do curso e esse envolvimento tornou possível a apresentação e o trabalho com esse material em sala de aula de uma escola de ensino

fundamental em samambaia pelos “aluno autores” do material, mesmo considerando que em alguns casos não tivemos a conclusão do trabalho tempo hábil.

Esses paradidáticos depois de elaborados foram disponibilizados no laboratório de matemática da FACITEC, para utilização em sala de aula do ensino fundamental por professores da rede pública e particular.

REFERÊNCIAS

TAHAN, Malba. **As Maravilhas da Matemática**, Rio de Janeiro, ed. Bloch, 1973, 2º edição.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

A utilização de materiais didáticos nas aulas de matemática publicado 4/11/2010 por UéricSilvaOliveira em <http://www.webartigos.com>

DEDUZINDO FÓRMULAS DE ÁREAS DE POLÍGONOS*

Anne Michelle Dysman - midysg@gmail.com

Cristiane Guimarães Lima - lima-cristiane@hotmail.com

Matheus Freitas de Oliveira - matheusfreitas@id.uff.br

Stella Diniz de Oliveira - stella_diniz@hotmail.com

Vanusa Cadena - vanusacadena@uol.com.br

RESUMO

Apresentamos um módulo instrucional que desenvolvemos com objetivo de conduzir os alunos à dedução das fórmulas das áreas dos principais polígonos convexos. As atividades que propomos se constituem de uma sequência de experimentos didáticos envolvendo quebra-cabeças geométricos de fácil confecção e uma malha quadriculada, por meio dos quais o aluno é conduzido a relacionar diferentes formas geométricas e, através destas relações, deduzir as fórmulas de suas áreas.

OBJETIVO

Podemos encontrar incontáveis relações entre as formas geométricas e o mundo à nossa volta. Contudo, como relatado em Kaleff (2005), apesar dessa intensa relação, pouca atenção tem sido dada ao estudo das formas geométricas nas aulas de Geometria, pois quando estas são estudadas, a ênfase é dada somente às relações métricas de cálculo de medidas de comprimento de lados ou de medidas de áreas e de volumes. Assim, durante o ensino de geometria, os alunos da educação básica se deparam com inúmeras fórmulas que, muitas vezes, são memorizadas de maneira mecânica sem que o estudante atribua às mesmas qualquer significado ou interpretação geométrica. Na busca por atividades que escapem a esta dinâmica produzimos o módulo instrucional que apresentamos, o qual é composto por uma sequência de experimentos com material concreto de fácil confecção, que tem por objetivo conduzir o aluno à dedução e à compreensão das fórmulas das áreas dos principais polígonos convexos de forma que o aprendizado das mesmas se realize de forma plena e contribua para o

* Todos os autores são Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES.

desenvolvimento da percepção e da intuição geométrica do aluno. A priori, os alunos devem apenas ter conhecimentos básicos sobre unidades de medida de área assim como as noções básicas sobre a mesma e saber reconhecer os polígonos a serem trabalhados.

ESPAÇO E PÚBLICO ALVO

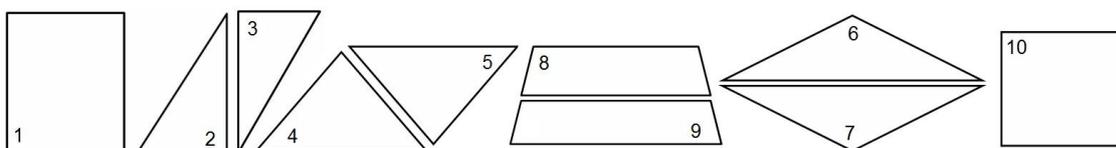
Este trabalho é fruto da parceria entre universidade e escola que, propiciada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES, enlaça, dentre outras, a escola estadual Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho (IEPIC) e a Universidade Federal Fluminense (UFF). É importante salientar que estes laços são atados através de trabalho colaborativo: não se trata de utilizar a escola como um espaço de aplicação de projetos, simplesmente, mas sim de estabelecer com ela ações em cooperação, nas quais os professores e alunos são estimulados a participar ativamente do desenvolvimento das pesquisas e das ferramentas para ensino. Maiores detalhes sobre esta parceria podem ser encontrados em Dysman e Kaleff (2011).

O módulo instrucional aqui exposto foi utilizado em sala de aula com turmas do primeiro ano do ensino médio do IEPIC. Esta escola situa-se no bairro São Domingos em Niterói e segundo seu plano de gestão, a composição de seu corpo discente reflete a localização geográfica da instituição: área nobre próxima a área social de risco. A instituição realiza projetos específicos de inclusão social e de envolvimento com a realidade de seu alunado.

METODOLOGIA E REFERENCIAIS TEÓRICOS

Os experimentos propostos se baseiam em Kaleff, 2005 e são organizados de acordo com o modelo de Van Hiele (Van Hiele, 1986) sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico e estão de acordo com os princípios educacionais dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da geometria para as séries do Ensino Fundamental e do Médio (BRASIL, 1996, 1998 e 2003).

Os materiais utilizados neste módulo são kits contendo: 10 recortes de polígonos numerados (veja ilustração abaixo), malha quadriculada preferencialmente impressa em transparência, e ficha de acompanhamento (ver próxima seção).



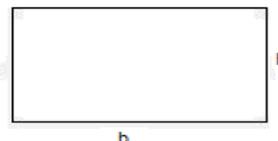
A ficha está dividida em seis experimentos, nos quais os alunos, manipulando os recortes recebidos, montam polígonos e deduzem as fórmulas de suas áreas. Os experimentos foram organizados conforme o grau de dificuldade da obtenção das fórmulas, permitindo que o aluno realize as atividades de forma autônoma.

As atividades se iniciam com a distribuição aos alunos dos kits. Vale fazer uma pequena revisão sobre a unidade de medida de área. O trabalho segue com os alunos desenvolvendo as atividades propostas na ficha de acompanhamento.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO – ÁREA DE FIGURAS PLANAS

EXPERIMENTO 1 - Retângulo

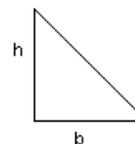
- 1) Encontre, nos recortes que você recebeu, um retângulo. Qual o número do recorte?
- 2) Estime a área do retângulo, com o auxílio o papel quadriculado. Cada quadradinho do papel quadriculado tem 1 cm^2 de área.
- 3) Descubra uma fórmula matemática para a área do retângulo de base b e altura h como na figura abaixo:



EXPERIMENTO 2 – Triângulo Retângulo

Um triângulo retângulo é um triângulo que possui um ângulo reto.

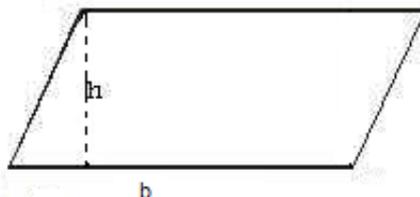
- 1) Identifique, nos recortes, dois triângulos retângulos iguais. Qual o número das figuras?
- 2) Você consegue, com esses dois triângulos, formar um retângulo?
- 3) Estime a área de cada um desses triângulos com o auxílio do papel quadriculado.
- 4) Descubra uma fórmula matemática para a área do triângulo retângulo da figura abaixo. (Dica: compare a área deste triângulo com a do retângulo do Experimento anterior).



EXPERIMENTO 3 - Paralelogramo

Um paralelogramo é um polígono com quatro, cujos lados opostos são sempre paralelos.

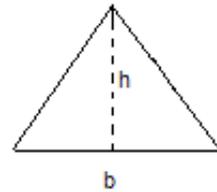
- 1) Você consegue formar um paralelogramo usando apenas os recortes 1, 2 e 3?
- 2) Estime a área do paralelogramo, utilizando o papel quadriculado.
- 3) Você consegue agora formar um retângulo usando estas mesmas peças? (Use as três peças para montar um único retângulo.)
- 4) Observe a figura:



Descubra uma fórmula matemática para a área do paralelogramo acima. (Dica: compare a fórmula do paralelogramo com a do retângulo que você montou no item anterior.)

EXPERIMENTO 4 – Triângulo Genérico

- 1) Tente formar um paralelogramo usando apenas os recortes 4 e 5.
- 2) Estime a área dos triângulos 4 e 5 usando o papel quadriculado.
- 3) Descubra uma fórmula matemática para a área do triângulo ao lado.

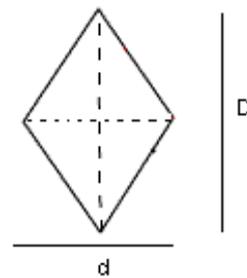


(Dica: compare a área deste triângulo com a do paralelogramo que você montou antes.)

EXPERIMENTO 5 - Losango

Um losango é um quadrilátero cujos ângulos opostos são iguais.

- 1) Você consegue formar um losango usando apenas as figuras 6 e 7?
- 2) Estime, com a ajuda do papel quadriculado, a área do losango.
- 3) Descubra uma fórmula matemática para a área do losango abaixo.

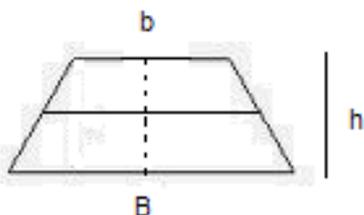


(Dica: compare a área deste losango com a dos triângulos que você pode usar para montá-lo)

EXPERIMENTO 6 - Trapézio

Um trapézio é um polígono de quatro lados, em que dois deles são paralelos.

- 1) Você consegue formar um trapézio usando ao mesmo tempo os recortes 8 e 9?
 - 2) Estime a área do trapézio formado com o auxílio do papel quadriculado.
 - 3) Agora, usando ainda as figuras 8 e 9, você consegue formar um paralelogramo?
 - 4) Descubra uma fórmula matemática para a área do trapézio abaixo.
- (Dica: compare a área do trapézio com a do losango que você montou no item anterior.)



h= altura do trapézio
B= base maior do trapézio
b= base menor do trapézio

DESAFIO!

Você achou que esquecemos dele... o quadrado? Claro que não!

Na verdade, o quadrado é apenas um caso particular de retângulo.

Observe o recorte 11 e a fórmula da área do retângulo para descobrir a fórmula da área do quadrado.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A aplicação destas atividades obteve resultados bastante positivos. Já no primeiro experimento, no qual é estudado o retângulo, os alunos apresentam boa receptividade e conseguem de uma forma intuitiva enunciar a fórmula da área buscada. No segundo experimento os alunos são conduzidos a observar que a área de um triângulo retângulo pode ser obtida com metade da área de um retângulo, e também conseguem sem problemas deduzir a fórmula em questão. No terceiro experimento os alunos utilizam o retângulo e os dois triângulos usados nos experimentos anteriores para formar um paralelogramo. Por já terem estimado suas áreas, encontram a área do paralelogramo somando as áreas de suas partes. Transpondo um dos triângulos para o outro lado os alunos conseguem formar um retângulo e observam que a fórmula da área do paralelogramo é igual à fórmula da área do retângulo. Os experimentos seguintes ocorrem de forma análoga: usando os recortes os alunos estimam a área dos polígonos e pela manipulação das figuras e das fórmulas anteriormente deduzidas, obtêm as fórmulas das áreas do triângulo genérico, losango e trapézio. Estes são realizados sem maiores dificuldades por parte dos alunos. Os alunos reagiram bem e de forma natural conseguiram realizar todos os experimentos. No final de cada experimento, fazíamos a correção junto com a turma. A minoria dos alunos que não conseguia chegar às fórmulas se nivelava ao restante da turma, pois participava de forma ativa na correção.

Concluimos, assim, que este tipo de atividade permite que o aluno se torne protagonista em seu processo de aprendizagem. A dedução das fórmulas realizada pelos próprios alunos é uma evidência de que a atividade permitiu que eles compreendessem as relações geométricas que dão significado às fórmulas estudadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL (1998) Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática (5ª a 8ª séries)*. Brasília: MEC/SEF,

_____, (1999) Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais-Ensino Médio*. Brasília.

_____, (2006) Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. v. 02. Brasília.

KALEFF, A. M.; Rei, D.M. e Garcia S. S.(2005) *Quebra-cabeças geométricos e formas planas* . 3ª Ed. 1ª Reimp. Niterói: EdUFF.

DYSMAN, A. M. et AL (2011) *Parceria entre universidade e escola em prol de uma docência mais criativa*. Anais do V EBREM. V Encontro Brasiliense de Educação Matemática. Brasília.

VAN HIELE, P.M. (1986) *Structure and Insight: a Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press.

MATRIZ DE ESPECIFICAÇÃO E A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

Andréia Julio de Oliveira Rocha - FACITEC – andreiamati@ig.com.br

Michelle B. A. Araújo – FACITEC - michellebandeira_bsb@yahoo.com.br

Marcello da Silva Nunes

RESUMO

Essa experiência objetivou levar os docentes dos anos finais do ensino fundamental (8º e 9º ano) a refletir sobre a avaliação do ensino da matemática, o objetivo era que os docentes percebessem que os conteúdos do componente curricular de Matemática, precisavam ser abordados por meio de situações de aprendizagem significativas como forma de favorecer a aprendizagem de todos, cabendo, para isso, aos professores, a tarefa de possibilitar situações de aprendizagem que pudessem favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades, valores e atitudes. Sendo assim foi elaborada uma Matriz de Especificações que para a instituição pesquisada foi um instrumento orientador da organização preliminar dos itens de provas.

Palavras-chave: Matemática. Matriz. Avaliação.

A matriz de especificação configura-se numa forma de avaliar, que visa mostrar ao educador que para que ocorra a mediação professor-aluno-aprendizagem o mesmo deveria criar, planejar, implementar e dirigir as atividades didáticas, com o objetivo de desencadear, apoiar e orientar o esforço de ação e reflexão do aluno.

A matriz utilizada foi entregue aos professores para orientação, a mesma foi elaborada baseando-se na Taxonomia de Bloom que especifica os resultados da aprendizagem em três partes: Domínio cognitivo, Domínio afetivo e Domínio psicomotor, conforme observações abaixo:

No primeiro momento se refere a habilidades cognitivas do conhecimento que é o nível mais simples de resultados da aprendizagem na área cognitiva. Nessa categoria é incluído: Evocação: Trabalha o conhecimento conceitual (memória) - Reconhecimento: Reconhecer dentre várias alternativas o que está sendo solicitado; - Interpretação linear: Localiza, identifica, traz para o que está sendo solicitado; - Entretanto, é necessário que o aluno seja capaz de trabalhar as informações memorizadas.

No segundo momento refere-se as habilidades cognitivas de compreensão que estão um degrau à frente da simples lembrança do material aprendido, mas representa o mais baixo nível de entendimento. O aluno terá que entender o significado de um material e poderá demonstrar um comportamento fazendo uma tradução de um texto, uma transposição de um texto para a forma discursiva, dentre outros. Nessa categoria vem a Interpretação (relação entre): Comparar fenômenos, fatos; Relaciona conceitos com outras situações; - Explicação: Escreve o porquê; Dá motivo;- Inferência: Apresentar uma situação dada, a partir disso o aluno elaborará uma outra inferência, buscando outro caminho. –

No terceiro momento refere-se às habilidades cognitivas de aplicação que requerem um grau mais elevado de entendimento. Nesse nível ocorre a transferência de aprendizagem. O aluno terá que utilizar um material aprendido aplicando-o à novas situações.

No quarto momento refere-se a habilidade de análise, o aluno deve ter a capacidade de dividir um material em partes, de tal forma que sua estrutura organizacional possa ser entendida. Já na síntese os resultados de aprendizagem dão ênfase aos comportamentos criativos, isto é, levam o aluno à formulação de novos conceitos.

E por fim a avaliação nesse nível são os mais elevados na hierarquia cognitiva porque englobam todos os outros níveis anteriores. Devem levar o aluno a realizar julgamentos conscientes de valor.

Participaram da pesquisa um grupo de 3 professores do ensino fundamental II de uma escola particular de Brasília.

Por meio do curso, foi explicitado que a concepção de avaliação adotada pela instituição – avaliação formativa –, tinha a intenção ou objetivo fundamental de indicar, a partir da análise cuidadosa dos dados coletados nos diferentes instrumentos de avaliação (Inclui-se aqui a diagnóstica), a situação real de aprendizagem dos alunos, as necessidades de intervenção e de mudanças nas estratégias de ensino.

Assim, a avaliação deveria ser usada para: Auxiliar os professores a tomarem decisões programáticas referentes ao planejamento e ao redimensionamento de seu trabalho pedagógico. Tal ação auxiliará o aluno a perceber suas potencialidades agindo de maneira reflexiva para a sua melhoria, tornando-o co-responsável pela avaliação da qual participa.

O que se pretendia era que o processo de avaliação mostrasse ao aluno o que ele está aprendendo e como ele aprende, para que o mesmo desenvolva a confiança em sua forma de pensar, analisar e enfrentar novas situações.

Assim, avaliar na perspectiva formadora utilizada pela instituição pressupunha a disposição de observar, analisar dados, descrever e explicar o processo de ensino e de aprendizagem, selecionar informações relevantes que possibilitassem aconselhar, informar, sugerir mudanças e cooperar, fazendo do diálogo uma prática e da reflexão um processo constante.

Entretanto, para que a avaliação cumprisse essa função era importante que a seleção e a elaboração dos procedimentos de avaliação iniciassem na fase de planejamento, quando o professor deveria se questionar: O que devo ensinar? Por que ensinar esses conceitos? Como meus alunos aprendem? Meus alunos podem aprender isso? Qual a finalidade desse conteúdo? Eles carregam os conceitos fundantes? São realmente significativos?

Responder à estas perguntas é tarefa quase impossível se o professor não conhece o destinatário ao qual está planejando os conteúdos e estratégias de ensino. Por isso, a Avaliação Diagnóstica Inicial foi instituída como um momento indispensável e fundamental para o bom desenvolvimento do currículo e para a qualificação do ensino matemático dessa instituição.

Para fazer essa avaliação diagnóstica inicial e qualquer outra avaliação durante o ano letivo foi instituída a utilização de uma matriz de especificação, a fim de auxiliar os professores nas construções de suas avaliações.

Para iniciar o planejamento das atividades do Diagnóstico Inicial, foi solicitado aos professores de matemática, que listassem vinte habilidades que considerassem realmente significativas e que deveriam ter sido necessariamente desenvolvidas pelos alunos ao chegarem no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

Esta foi uma atividade desafiadora pela dificuldade de listar o que é indispensável e significativo que o aluno construa para o bom desenvolvimento do currículo escolar. Concluída esta tarefa, outra ainda mais desafiadora deveria ser realizada, elencar, dentre as vinte habilidades/ descritores já refinadas (os), somente as(os) dez que carregavam em si os conceitos fundamentais indispensáveis ao bom desempenho do estudante ao longo da escolaridade básica no que diz respeito a matemática.

Assim, ao longo de 2010 foi necessário fazer o exercício de identificação do que seria “essencial” e o que é “acessório”, possibilitando um enxugamento criterioso dos descritores de avaliação contemplados nos Planos de Trabalho e Planos de Estudo.

Para isso, foi necessário aprofundar estudos, buscando promover a compreensão dos fundamentos de um currículo por competência, que carecem de muita compreensão e que acabam por gerar muitas práticas equivocadas em sala de aula.

Após preencher a matriz de especificação os professores tiveram que observar os seguintes critérios destacados pela instituição no momento da elaboração dos itens das provas: Objetividade; Originalidade; interdisciplinaridade, contextualização; (conforme a abordagem da avaliação do ENEM.);

Matriz de especificação utilizada pela instituição

Período de tempo para a aplicação: _____ Disciplina: _____

Professor: _____ Série: _____

Habilidade Descritor	Habilidades Cognitivas											T o t a l d e I t e m s	Resultado por questão	
	Conhecimento			Compreensão									Nº de AC	Nº de ER
Nº do Descritor	Evo ca ção	Reconh ecimen to	I nterpre t Linear	Inter preta ção (relaç ão entre)	Exp lica ção	Infe rênc ia	Ext rap olaç ão	Aplic ação (asitu ações novas)	An ális e	Sín tese	Ava liaç ão			

Como exemplo podemos observar como ficou a planilha com as habilidades/ descritores de um dos professores no que diz respeito a 1ª e 2ª questões de provas e na seqüência as questões elaboradas pelo professor:

Ano/Série: 7ª série/ 8º ANO Componente Curricular: Matemática

<i>Nº da Questão</i>	<i>Habilidades/Descritores</i>	<i>Justificativa</i>	<i>Gab</i>
1.	Resolver problemas envolvendo a equação do 1º grau sistemas de equações do 1º grau nas incógnitas x e y .	As equações do 1º grau e sistema de equações são ferramentas importantes na física e na química. Em situações do dia a dia muitas vezes utilizamos os conceitos de equações do 1º grau e sistema de equações do 1º grau sem perceber, pois realizamos cálculos mentais para a resolução de alguns problemas. As atividades em sala de aula para facilitar essa habilidade devem iniciar-se com representações simples de sentenças matemáticas que expressam uma situação do contexto e, gradativamente, evoluir para a construção de equações do 1º grau. Essa habilidade, que requer essencialmente raciocínio, pode ser desenvolvida com atividades, inicialmente simples, nas quais se trabalha com o dobro de um número, o triplo, o consecutivo, até chegar a relações mais complexas. O desenvolvimento do raciocínio para itens desse tipo requer a resolução de um grande número de exemplos. O que ocorre mais usualmente em sala de aula é o incentivo na resolução de sistemas do 1º grau, ou seja, sua operacionalização. O professor deve encorajar seus alunos a construir as equações a partir de problemas propostos. Sugerimos a realização de atividades em grupo nas quais um aluno propõe uma situação-problema e outro responde com o respectivo sistema de equações.	D
2.	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas	É muito importante para o aluno ter muito bem formado em seu pensamento o conceito de perímetro, pois será muito utilizado em várias situações do seu dia a dia. Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema, contextualizadas, que requeiram do aluno identificar grandezas mensuráveis que ocorrem no seu dia-a-dia, convencionais ou não, relacionadas a comprimento. É no contexto das experiências intuitivas e informais com a medição que o aluno constrói representações mentais que lhe permitem, por exemplo, saber que comprimentos como 10, 20 ou 30 centímetros são possíveis de se visualizar numa régua. Essas representações mentais facilitam as estimativas e os cálculos. O professor pode iniciar com medidas exatas de coisas próximas do aluno e chegar a desafios de cálculos de medidas inexatas. Antes disso, porém, o aluno deve dominar os conceitos e as equivalências entre as unidades de medidas. Atividades relacionadas com estimativas, utilizando medidas não convencionais, são significativas para desenvolver a habilidade.	

Questões elaboradas pelo professor:

1) Serginho estava participando de um campeonato de basquete com a equipe do Colégio Sagrado Coração de Maria. Pelo regulamento de um torneio de basquete, cada equipe ganha 2 pontos por jogo que vencer e 1 ponto por jogo que perder. Nesse torneio a equipe do Colégio SCM disputou 9 partidas e acumulou 15 pontos ganhos. Quantas partidas a equipe de Serginho ganhou e perdeu para acumular os pontos ganhos?

- a) Ganhou 3 partidas e perdeu 3.
- b) Ganhou 4 partidas e perdeu 5.
- c) Ganhou 5 partidas e perdeu 4.

- d) Ganhou 6 partidas e perdeu 3.
- e) Ganhou 7 partidas e perdeu 2.

Descritor: Resolver problemas envolvendo equação do 1º grau sistemas de equações do 1º grau nas incógnitas x e y .

Resposta: letra d

2) Querendo murar um terreno retangular, o proprietário mediu o seu contorno e obteve 180 m. Verificou, também, que a medida da lateral é igual ao dobro da medida da frente do terreno. Então o terreno tem de frente:

- a) 30 m
- b) 60 m
- c) 20 m
- d) 45 m

Descritor: Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas

Resposta: letra a.

Com o desenvolvimento deste curso podemos destacar os seguintes resultados, que o movimento realizado na escola para identificação das habilidades cognitivas e dos conceitos fundantes/conteúdos significativos, foi um exercício importante para se repensar e analisar o ensino e a aprendizagem.

Foi relatado, pelos docentes, o quanto foi difícil, o exercício de se identificar esses conceitos fundantes que, associados às habilidades cognitivas, puderam servir de referência para a elaboração de itens das provas diagnósticas com a utilização da matriz de especificação à serem aplicadas. no início, os professores sentiram dificuldades na identificação do que é realmente relevante ser avaliado. Esta foi, sem dúvidas, uma tarefa difícil.

Concluimos que a Matriz de Especificação tem grande utilidade, após a correção das provas, pois, com o perfil dos resultados nas mãos, tornou-se possível ao professor verificar qual o índice de erro em cada item da prova e, dessa forma, identificar, a partir da Matriz, quais as habilidades/competências e conhecimentos os alunos demonstraram maior dificuldade ou melhor desempenho. Sendo assim com a realização dessa atividade, o professor pode planejar com maior eficiência as atividades de recuperação e

de aprofundamento com vistas a atingir as expectativas de aprendizagem planejadas para a etapa, para depois, aplicar novos instrumentos avaliativos que contemplem os mesmos descritores, verificando, assim, se houve a aprendizagem desejada.

REFERÊNCIAS

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. 17 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MORETTO, Pedro Vasco. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. 7º ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

BLOOM, Benjamin S et al. **Taxionomia de Objetivos Educacionais – Domínio Cognitivo**. Rio Grande do Sul: Editora Globo, 1974.

A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO ESPECIAL

Crislei Maria de Moraes - Centro de Ensino Especial Sobradinho
crisleimaria@yahoo.com.br

Eluveny Lacerda Lima - Centro de Ensino Fundamental 03 Sobradinho
eluveny@gmail.com

RESUMO

Neste relato de experiência temos por objetivo socializar um trabalho que envolveu como base teórica a investigação dos sete processos mentais de Jean Piaget (1974) de como se processa a construção do conceito de número, discutidos por Lorenzato, na experiência vivida no contexto escolar com crianças com deficiência num Centro de Educação especial. Concluiu-se que os processos mentais criados por Jean Piaget e discutido por Lorenzato (2006) devem ser trabalhados a partir de uma proposta menos conteudista para permitir que os alunos da educação especial também possam aprender a matemática, explorar e inventar seus modos próprios de expressão e de interagir com o mundo.

Palavras-chave: sete processos mentais, cultura matemática, educação especial

JUSTIFICATIVA

Há inúmeras formas de inventar e trabalhar com a matemática na escola e principalmente na Educação Infantil, que é o início o qual devemos adaptar ao Ensino Especial. Verificamos através de alguns autores, citamos: *Lorenzato, Batista, Freitas, Maciel, Piaget, Platão*, que a matemática está presente em todas as áreas, na arte, na música, em histórias, na forma em que organizamos nosso pensamento, nas formas de resolvermos problemas do dia a dia, nos jogos e brincadeiras. Sem perceber, as crianças aprendem muito de matemática e é justamente assim que devemos ensinar a matemática na Educação Infantil: brincando. Despretensiosamente nas brincadeiras as crianças descobrem coisas iguais e diferentes, organizam, classificam e criam conjuntos, instituem relações, observam os tamanhos das coisas, jogam com as formas, preenchem espaços e assim, vivenciam e descobrem a matemática da vida, ou na vida.

No Ensino Especial não deveria ser diferenciado, porém, nós professores que atuamos nesta área, não temos clara essa importância da matemática dentro desta

modalidade de Ensino. Não temos noção da necessidade de se ensinar a Matemática dentro do Centro, para alunos com necessidades Especiais. Cremos que estamos tão focadas nas deficiências que nos esquecemos das potencialidades e da obrigação de se ensinar e de se proporcionar o estudo da matemática para desenvolver nos alunos as habilidades necessárias para a aprendizagem desta e de outros conteúdos.

OBJETIVO

Deparamos com a nossa cultura pedagógica da educação especial que, de maneira geral, foca na idade e na INABILIDADE dos alunos e não em suas potencialidades expressas nos conceitos já aprendidos para pensarmos quais práticas pedagógicas devemos proporcionar aos alunos para que estes possam desenvolver as habilidades desejadas.

Assim, nosso objetivo foi vivenciar no contexto escolar da educação especial em que atuamos o trabalho de como se processa a construção do conceito de número por Piaget(1974) com os sete processos mentais discutidos por Lorenzato.

Segundo Maciel, 2009

Partindo da ideia de que a Matemática não deve ser tratada como uma ciência que busca desenvolver isoladamente o raciocínio e as habilidades cognitivas do educando, fez-se necessário um estudo a cerca da amplitude do ensino da Matemática no âmbito escolar. Em relação a este aspecto é que o trabalho se propôs a desmitificar à visão que há deste ensino.

Fundamentadas em Maciel, consideramos que a Matemática tem importância para o desenvolvimento não só do cidadão, mas sobretudo, para alunos com Necessidades Educativas Especiais, pois trabalhando os processos mentais, acreditamos que desenvolvemos não só a aprendizagem da matemática, mas, sobretudo estaremos desenvolvendo habilidades necessárias para outros conhecimentos e aumentando assim a qualidade de vida destes alunos.

DISCUSSÃO

Como bem diz Batista e Freitas, 2011

Quando falamos em Matemática, nosso senso comum nos remete rapidamente somente a ideia de números e operações. Parece que a ideia de número já estava dada no universo e que o homem apenas a desvendou como um constructo abstrato. Na verdade, para criar os sistemas de numeração o ser humano valeu-se do desenvolvimento de processos mentais importantes que discutiremos a seguir, baseado nas ideias do professor Lorenzato. Esses

processos são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.

Sucintamente, a definição dos sete processos são os seguintes: *Correspondência* seria a percepção da existência da relação “um a um”. *Comparação* acontece, quando se estabelece a reação entre dois objetos. *Classificação* ocorre quando conseguimos arrumar as coisas em grupos, de acordo com as semelhanças ou as diferenças. *Sequenciação* é fazer suceder a cada elemento um outro, sem considerar a ordem. *Seriação* é a ordenação da sequencia. *Inclusão* é o entendimento de um conjunto dentro do outro e a *Conservação*, este processo permite visualizar a invariância ou a organização do número, isto é, a organização na ordem de contagem qualquer que seja o arranjo.

METODOLOGIA

Adaptamos atividades utilizando os materiais da caixa piagetiana e da caixa ser matemática do curso de Pró-Letramento, buscando obter respostas para cada um dos sete processos mentais para descobrir o conhecimento matemático nos alunos do Centro. O trabalho foi desenvolvido com seis alunos com idade cronológica, entre 15 a 35 anos. Um aluno com diagnóstico de Autismo, outra Síndrome de Down e os outros quatro, com Deficiência Intelectual. Neste trabalho relataremos o trabalho com o aluno autista.

Criamos um quadro de registro dos sete processos mentais. Oferecíamos atividades que objetivava registrar as respostas dos alunos e verificar se o aluno possuía ou não os processos mentais.

Para o conceito de **correspondência**, solicitamos ao aluno, utilizando o alfabeto móvel, criado por MONTESSORI que consiste em um material pedagógico de base retangular com letras estampadas e individuais, que permite a formação de palavras onde escrevemos o seu pré-nome e o aluno iria então corresponder, formando seu pré-nome da mesma forma que havíamos montado, correspondendo às letras iguais na formação de seu pré-nome. Logo mais, para a **comparação**, foi oferecida ao aluno, figuras geométricas variadas nas cores vermelhas e azuis, onde este teria que separar todos os azuis e vermelhos, somente as cores. Para a **classificação**, demos várias flores e pedimos para que este separasse as flores em grupos. Na **sequenciação**, pedimos ao aluno para que ele organizasse uma história do desenvolvimento de um frango, ou seja,

ovo, frango, galo. **Seriação**, cubos de diferentes tamanhos para que este pudesse organizar do menor para o maior. No processo de **inclusão** a atividade era incluir um cubo no outro, também no menor para o maior e para a **conservação**, utilizamos os tubos de ensaio de diferentes tamanhos e água com mesmo volume.

Num primeiro momento, o aluno não dava resposta (devido à deficiência no processamento de resposta, tão característica do autismo). Ao adaptarmos as perguntas e oferecendo algumas dicas, o aluno arriscava dar respostas. Estipulamos três tentativas, sendo duas tentativas afirmativas contávamos como correta (SIM), definíamos como que o aluno obtinha o sim, que ele possuía o conhecimento para o processo mental solicitado.

Depois de insistirmos, de brincarmos, ele nos forneceu as respostas para as atividades, surpreendendo-nos com seu sorriso ao acertar. No quadro abaixo estipulamos quais os conceitos o aluno possui(SIM) e qual ele não possui(NÃO) e o qual ele esta pronto a obter (EM APRENDIZAGEM).

Ficha de acompanhamento/desenvolvimento

CONCEITOS	SIM	NÃO	EM APRENDIZAGEM
Correspondência	X		
Comparação		X	
Classificação			X
Sequenciação	X		
Seriação		X	
Inclusão		X	
Conservação		X	

O trabalho com Matemática também pode proporcionar a elevação da auto-estima, pois a partir do momento em que o aluno acerta as respostas, este se torna mais confiante e começa a arriscar mais. INCRIVEL!

Foi uma experiência espetacular, pois subestimamos nossos alunos, achando que estes não possuem capacidade ou constroem conceitos e estacionamos no quesito trabalhar conteúdos, sobretudo a matemática. Verificou-se que os alunos, já possuem certo repertório para desenvolver a aprendizagem, dos conceitos, portanto foi muito bonito, verificar que estes alunos sabem muito e que GOSTAM DE APRENDER.

Em seu papel formativo, a matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais. (BRASIL, 1999, p.256).

Desenvolver estas atividades trouxe-nos um sentimento de que nossos alunos do Centro de Ensino Especial são esquecidos em termos de construção de conhecimento. Quanto ao trabalho com números, necessário se faz compreendermos que estes são símbolos gráficos que representam uma quantidade de coisas que poderiam ser determinada de outra forma. Assim, antes de aprender os números, é importante trabalharmos com o indivíduo (não só criança), questionamentos para fomentar respostas específicas, do tipo: quantos têm aqui? Mostrar nos dedos e “brincar” com materiais concretos, para que haja a compreensão e a construção do conceito de número.

É necessário que o docente perceba e entenda que pode trabalhar a matemática na Educação Especial, sem se preocupar primeiramente com a representação simbólica dos números ou com registros no papel, até mesmo porque, vários de nossos alunos, por deficiências físicas não conseguem registrar isto no papel e como nossa demanda requer adaptações, deveremos registrar que o aluno entendeu e sabe definir e responder conceitos dos processos mentais.

Podemos trabalhar a matemática a partir de uma proposta menos conteudista para permitir que os alunos da educação especial também possam aprender a matemática, explorar e inventar seus modos próprios de expressão e de interagir com o mundo. Tudo o que temos que entender é que devemos ser mediadoras, fomentando condições para que a matemática seja descoberta e estimulante para o aluno. Isso requer que nós professoras conheçamos nossos alunos e que fiquemos atentas ao material e ao objetivo que queremos atingir com os alunos a partir das atividades que propomos.

REFERÊNCIAS

[BRASIL] **Lei 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996.

_____. Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BATISTA, Carmyra Oliveira e FREITAS, Sueli Brito Lira de. **Os setes processos mentais**. EAPE-Escola de Aperfeiçoamento dos profissionais da Educação. Pró-Letramento Distrito Federal. Mimeo, 2011.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas – SP: Autores Associados, 2006.

MACIEL, Mariana de Vargas. **A importância do Ensino da Matemática na Formação do Cidadão**. Disponível em <[HTTP://revistaseletronicas.pucs.br/ojs/index.php/graduação/article/view/6058](http://revistaseletronicas.pucs.br/ojs/index.php/graduação/article/view/6058)> acesso em 14julho.2011.

PIAGET, Jean. **Aprendizagem e conhecimento em Piaget**. P. & Gréco, P. Rio de Janeiro: Freitas Bastos,1974.

PLATÃO, Diálogos III. **A República**. Rio de Janeiro: Edições de Ouro.

ROSA, Roseli Scuiniani da. **Piaget e a Matemática**. Disponível em: http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/9%20Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia/Linguagemecognicaonoensinodecienciaetecnologia_Artigo5.pdf
Acesso em 4 de agosto de 2011.

SANTOS, Daniela Batista. **Papel da matemática na formação do aluno-cidadão**. Disponível <[HTTP:WWW.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC00535781555T.doc](http://WWW.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC00535781555T.doc)>Acesso em 14julho. 2011.

RECICLAR, CRIAR E CONTAR

Professora Jaqueline Lauton¹

RESUMO

A escolha desse tema e suas características para se ensinar matemática dentro de uma visão geral se deu ao fato de que assuntos como a reciclagem do lixo, o desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente e outros assuntos similares serem muito importantes e estarem mais do que nunca sendo discutidos em todo e qualquer meio de comunicação na atualidade e os alunos demonstram total interesse pelos mesmos. O fato da caixa de leite ser um material reciclável com muitas utilidades e duração também influenciou na escolha, já que a casinha também pode ser feita em casa pelos pais ou em comunidades, igrejas, creches e cooperativas.

Palavras-Chave: Reciclagem, Desenvolvimento Sustentável e Matemática.

OBJETIVO

O objetivo principal desse projeto foi reutilizar caixas de leite vazias para desenvolver atividades matemáticas nas diversas áreas do conhecimento, trabalhando paralelamente disciplinas e conceitos diversos.

ESPAÇO/COMUNIDADE

Escola Pública de Ensino Fundamental de Séries Iniciais de Samambaia Sul, periferia carente de Brasília/DF, que atende crianças na sua maioria, oriundas de famílias carentes e desestruturadas, mas em contrapartida, com professores na sua maioria, especialistas e com grande potencial de superação das dificuldades diversas das comunidades com esse perfil.

PÚBLICO ALVO

¹ Professora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, atualmente Supervisora Pedagógica da Escola Classe 512 de Samambaia Sul, onde está realizando em 2011 o mesmo projeto que foi realizado no Caic Ayrton Senna de Samambaia nos anos de 2009 e 2010 por ela mesma, e que foi relatado aqui.

A princípio, o projeto seria desenvolvido apenas com os alunos da Sala de Recursos (AEE) de uma Escola da periferia de Samambaia, mas devido à proporção que tomou acabou envolvendo além desses, alguns alunos de 5º ano, a turma de Ensino Especial (Deficientes Intelectuais) e a sua professora, inclusive as mães dos alunos.

A Sala de Recursos atendia aproximadamente 23 alunos naquele ano, sendo que 7 eram de outra escola, todos inclusos no ensino regular com idades variadas de 4 a 14 anos, a classe de DI tinha 10 alunos de 8 a 14 anos e o 5º ano, a idade da série.

METODOLOGIA

Passo a passo:

A primeira atividade foi a musica “era uma casa muito engraçada”, que foi cantada, desenhada e explorada pelos alunos, inclusive com dobradura.

Os alunos tiveram o primeiro contato com as caixas de leite, fazendo a exploração da mesma enquanto objeto: cor, textura, forma, tamanho, utilidade, peso, cheiro, etc...

Em seguida foram levados ao parquinho da escola onde tem uma casa de tamanho semelhante à que seria construída para poderem fazer medidas, comparações e terem uma primeira idéia do tamanho da casinha e de como as caixas seriam dispostas e de quantas seriam utilizadas, montando colunas e linhas no chão ao lado da casa já feita e contando. Cada um fez suas anotações pessoais e registros com números ou desenhos, de acordo com suas limitações.

No passo seguinte foi ilustrado no quadro as colunas e linhas com a quantidade exata de caixinhas que seriam utilizadas em cada uma sendo dispostas linha em cima de linha, usando o conceito de maior, menor, maior, menor, para ficar semelhante a tijolos em construção até uma altura que foi sendo desenhadas em ordem decrescente pra se fazer o telhado, até terminar em uma.

Nessa linha de raciocínio, foram desenhadas as quatro paredes sem tirar porta e janelas, que foram marcadas com um X em cada caixa que seria retirada ou cortada ao meio pra que fossem feitas janelas quadradas ou retangulares, trabalhando aí, conceitos de inteiro e metade e figuras geométricas.

No momento seguinte foram distribuídas folhas com linhas desenhadas uma acima da outra na folha toda onde os alunos deveriam pintar o numero exato de tijolos

no formato da casa e depois marcar com um X de canetinha as caixas a serem retiradas nas portas e janelas.

Após feitas as simulações no quadro e no papel, começou o uso das operações simples de forma mais sistematizada, fazendo assim a contagem definitiva de quantas colunas, quantas linhas, quantos lados e quantas caixas seriam usadas nas paredes.

Foram feitas as anotações no quadro e no caderno aluno, que serviriam de receita para a execução da construção da casa.

A partir dessas informações foram, contadas, separadas, higienizadas e lacradas com fita crepe todas as caixas que seriam utilizadas nas paredes. Os alunos do 5º ano colaboraram na aula de artes encapando as caixas com papel branco e cola branca, já que ficou decidido que seriam encapadas pra poder colar melhor uma na outra, visto que a caixa de leite é impermeabilizada, nem cola quente segurava bem. Portanto, a maioria das caixas foi encapada por esses alunos que tão gentilmente foram cedidos pelo professor que teve grande prazer em colaborar.

Estando as caixas encapadas, começamos a fazer as linhas, já que na colagem só era possível se trabalhar com linhas, para q pudessem ser coladas como tijolos de verdades, portanto, os alunos já tinham anotado o número de linhas e quantas caixas em cada uma delas, e seu total geral.

Depois de coladas as linhas foram montados, deitados no chão, cada lado da casa, e depois as linhas foram coladas umas nas outras e prensadas com carteiras para colar melhor.

Após bem secas, as quatro paredes, foram colocadas de pé, uma a uma e as caixas das janelas e porta foram retiradas sendo cortadas com estilete e assim feito o arremate devido nesses espaços.

Em seguida foram dadas duas demãos de cola branca com rolinho nas quatro paredes respeitando o tempo de secagem de cada lado para impermeabilizar.

O passo seguinte foi a pintura com tinta marrom de piso com cola e detergente pra dar liga e ficar bem resistente, também sendo feitas duas demãos no mesmo modelo da cola.

Quando secaram os lados foram levantados e encaixados uns nos outros, de maneira e ficarem em pé sem nenhum apoio.

Após o acabamento com a tinta, chegou a hora do acabamento das portas e janelas, onde foram utilizadas caixas de leite longa vida daquele modelo de suco, como

aquela mais comprida, mais alta e quadrada. Os alunos puderam então comparar a capacidade de ambas como sendo iguais mesmo sendo diferentes na forma e tamanho. As caixas foram cortadas de forma a se encaixarem e formarem um batente sendo coladas do avesso para ficar à mostra a parte do alumínio, dando assim um acabamento diferente.

Com uma trena foram tiradas as medidas do telhado, e depois de abrir uma caixa de leite e cortar as laterais de forma que ficaram quadradas, foi escolhida uma pequena área de 1 metro quadrado para se estimar quantas caixas seriam usadas no telhado todo com o método de amostragem.

A base do telhado foi cortada em papelão canelado de embalagem de armários e cortado na medida feita onde as caixas abertas com o lado de alumínio pra cima foram coladas como escamas de peixe, de baixo para cima, até se encontrarem no topo.

Depois de montar o telhado, novamente foram feitas as medidas de área da casa, altura, largura e comprimento. Foi dada também uma leve noção de área, já que os alunos não conseguiam assimilar muito bem esse conceito ainda.

Para a ornamentação da casa foram usadas garrafas pet de todos os tamanhos, da menor à maior, e comparadas também suas capacidades. Os alunos higienizaram as garrafas e cortaram as partes inferiores em formato de flores, pintando com tinta óleo em duas demãos, e no centro foi colado a tampinha pra fazer o miolo. As folhas foram feitas recortadas do corpo das garrafas verdes, e o caule foi feito de palito de algodão doce também reaproveitado de uma festa, sendo higienizado e pintado por eles de marron. Durante a separação e pintura dos palitos foi aproveitado também para ser trabalhado sistema de numeração decimal. Para servir de vasos foram usadas as caixas mais longas, cortadas sendo retiradas com estilete apenas um lado, tipo caixa de flores e cheias de areia e pedrinhas pra dar sustentação, e distribuídas uma ao lado da outra na base da casinha fazendo a circunferência da mesma. Nas janelas também foram colocadas flores de garrafinha de água mineral nas caixas convencionais com base de isopor dentro pra ficarem mais leves e casquinhas de lápis coladas em cima. Forma amarradas com barbante atravessado de um lado a outro.

Depois de montar a casinha, foram feitos pelos alunos alguns móveis, que foram listados, desenhados e projetados com antecedência usando caixas de leite, presos com fita durex e encapados com TNT.

Como o projeto seria culminado numa feira cultural, foi construído também um robô de 2 metros de caixas de leite e encapado com papel alumínio adornado com cd's latinhas de refrigerante e lâmpadas que os alunos elegeram como o mascote da turma com o nome de AUÊ.

PERÍODO DE EXECUÇÃO

As atividades tiveram início no planejamento onde foi juntado caixas de leite vazias por um ano, higienizadas e acondicionadas na própria embalagem de 12 unidades no depósito da sala de recursos.

No início do ano seguinte o projeto foi apresentado aos alunos, juntamente com algumas fotos de outras casinhas e explicado como seriam os passos da construção de mesma, sem frisar conteúdos, levando o aluno a crer que se tratava apenas de mais uma atividade de artes, mesmo que sendo em maior escala. O único conceito deixado claro e de forma bem sutil, foi o da reciclagem e sua importância.

Os passos a seguir foram desenvolvidos no decorrer de aproximadamente 6 meses em aulas alternadas, com grupos diferentes de alunos que recebiam atendimento em dias alternados, mas foram sempre seguindo uma sequência do trabalho dos colegas que vieram antes.

RESULTADOS ALCANÇADOS

A execução do projeto pelos alunos interferiu consideravelmente nos resultados das atividades pedagógicas que envolviam os conceitos trabalhados, pois sempre eram lembrados que aquilo tinha sido feito na construção “da nossa casinha”.

Em resumo, a construção da casinha proporcionou trabalhar em primeiro lugar diversos conteúdos de matemática, e também temas transversais, além das demais áreas do conhecimento, pois foram usados textos, músicas, artes, pesquisas de profissões, moradias, além claro, do cooperativismo e trabalho coletivo.

A casinha foi apresentada na feira cultural da escola e alguns alunos apresentaram para o resto da comunidade e demonstravam muito orgulho na sua criação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como professora executora desse projeto, é impossível não relatar com empolgação minhas experiências durante a realização do mesmo. O tema reciclagem é muito amplo, pois ele nasce da idéia de melhorar o mundo, é ligado à preservação da natureza, passa pelo reaproveitamento do lixo, e chega a todos os outros temas que foram e que ainda podem ser desenvolvidos.

É um assunto inesgotável para o professor que tem interesse em ser sempre criativo e inovador nas suas aulas e que acredita que deva ensinar coisas importantes e que realmente fazem sentido para os alunos na atualidade. Com certeza, o tema em questão sempre será uma porta de grandes possibilidades para aulas bem produtivas. E como matemática está em tudo, como se pôde notar até em maior proporção no projeto que outras áreas do conhecimento, não foi nada difícil interligar ambos e levar os alunos a passearem por várias possibilidades de aprendizagem também de outras disciplinas.

**RELATO DE EXPERIÊNCIA DE INTERCÂMBIO EM ISRAEL:
CONHECENDO O CONTEXTO DO ENSINO MATEMÁTICA
DESENVOLVIDO EM DIVERSAS ESCOLAS**

AUTORA: MARLI ALVES FLORES MELO

Titulação da autora: Mestre em Educação

e-mail:floresmelo@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho consiste no relato de experiência da visita de estudos realizada por meio do Programa Israelense de Desenvolvimento de Cooperação Internacional – MASHAV, no Centro Golda Meir com sede na cidade de Haifa. Esse Programa ofereceu um curso de curta duração com bolsas de estudos promovidas pelas Embaixadas de Israel com sedes diplomáticas em vários países, em parceria com os Ministérios da Educação e Relações Exteriores do Estado de Israel. Delimita e o perfil dos participantes e o objetivo principal desse intercâmbio educacional. Descreve as escolas visitadas que funcionam na modalidade educacional jardim de infância e os centros de atendimentos a alunos com necessidades especiais, incluindo as altas habilidades e/ou superdotação. De forma geral descreve como são desenvolvidas as práticas pedagógicas utilizadas no ensino matemática em diversas escolas em Israel.

Palavras-chave: Intercâmbio Educacional; Ensino da Matemática; Escolas

INTRODUÇÃO

O relato de experiência que segue é produto de uma visita de estudos realizada numa grande oportunidade de conhecer e participar do Programa Israelense de Desenvolvimento de Cooperação Internacional - MASHAV, sediado no Centro Golda Meir na cidade de Haifa em Israel.

Historicamente, esse Programa, existe desde 1950 e vem organizando em seus centros de formação em Israel cursos de pós-graduação sobre diferentes áreas do conhecimento com a seguinte proposta básica: (a) desenvolver recursos humanos e habilidades profissionais; (b) combinar teoria com planejamento prático; (c) trocar experiências na área da educação (d) enfatizar erradicação da fome e pobreza; (e) fomentar ações contínuas voltadas para proteção ambiental, o desenvolvimento

comunitário e a transferência de tecnologia. Além disso, concede bolsas de estudos a estudantes e profissionais de diversos países, principalmente, os oriundos da África e das Américas Central, Latina e Norte que atuam ativamente e apresentam produções relevantes em consonância com o tema do curso ofertado.

O processo que culminou nessa experiência teve início com a chamada pública divulgada na primeira quinzena de 2009 pela Embaixada de Israel do Brasil, em Brasília, convocando à candidatura de profissionais que atuam na área da educação a concorrerem a uma das bolsas de estudo para o curso *Igualdad de oportunidades educativas especiales prescolares* a ser ministrado em língua espanhola no período de 4 a 28 de janeiro de 2010.

Atendendo aos pré-requisitos legais do edital, recebemos uma carta de aceite juntamente com os selecionados do Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Peru e Uruguai. Destes países, 30 candidatos foram escolhidos para participar desse intercâmbio de estudo, assim definidos: (a) 3 professores doutores que desenvolvem projetos na área da educação em geral; (b) 3 professores mestres que atuam como coordenadores e em regência de classe no Ensino Superior; (c) 15 professores que atuam em regência de classe nas salas de aula regular e/ou de inclusão, sendo: 3 do Ensino Médio, 3 da Educação Fundamental (6º ao 9º ano); (d) 3 da Educação Básica (1º ao 4º ano), 3 que atuam em salas de alfabetização, Maternal e Jardim da Infância; 3 da Educação Especial; (e) 2 gestores escolares; (f) 3 psicólogos (g) 1 médico pediatra; (h) 1 assistente social; (i) 1 jornalista; (j) 1 uma prefeita em mandato em uma cidade periférica da capital do Chile (Santiago do Chile).

Em conformidade com a coordenação geral do curso do Centro Golda Meir na cidade de Haifa, encaminhamos os documentos solicitados e um pré-projeto elaborado no contexto de maior interesse do candidato. No caso, o tema da dissertação de mestrado **Análise das práticas pedagógicas desenvolvidas em matemática em um programa para alunos portadores de altas habilidades e talentosos**, defendida em outubro de 2005 na Universidade Católica de Brasília.

Com base nessas considerações, estruturamos este trabalho no qual delimitamos os objetivos principais e descrevemos a educação geral com ênfase no ensino da matemática desenvolvido em Israel, as escolas visitadas, os centros de atendimentos a alunos com necessidades especiais, com ênfase nas altas habilidades e/ou superdotação.

Finalizamos o trabalho com a releitura do intercâmbio educacional em Israel e a

experiência profissional da autora na área da educação matemática.

OBJETIVO DO TRABALHO

Apresentar o relato de experiência das práticas educativas desenvolvidas em matemática nas escolas de Israel, bem como os conhecimentos compartilhados em aspectos organizativos e metodológicos acerca da igualdade de oportunidades educativas especiais.

DESENVOLVIMENTO

COHECENDO A EDUCAÇÃO NO ESTADO DE ISRAEL

De maneira geral, o Ministério da Educação do Estado de Israel é responsável pelos currículos escolares, pelos padrões educacionais, pela supervisão do corpo docente e pela construção de prédios escolares, e as autoridades de cada cidade são encarregadas da manutenção das escolas e da aquisição de equipamento e material.

Os professores que atuam nos jardins de infância e nas escolas primárias são empregados do Ministério, e os das escolas intermediárias e secundárias das autoridades locais; estas recebem para este fim verbas do governo de acordo com o tamanho de sua população escolar. Para tal, o governo subvenciona 72% da despesa em educação; o restante é financiado pelas autoridades locais e por outras fontes de acordo com a cidade e as condições de vida da população que ali vivem.

Hoje, a educação em Israel é considerada a chave do futuro da nação, segue modelos da tradição de gerações passadas e são cultivados os valores judaicos fundamentais da sociedade israelense como o amor à terra, aos princípios de liberdade e à tolerância.

O sistema educacional da atualidade tem como meta preparar as crianças para que se tornem membros responsáveis de uma sociedade pluralista e democrática, na qual coexistem pessoas de diferentes origens étnicas, religiosas e culturais e de diversas tendências políticas. Além disso, procura oferecer conhecimentos de alto nível, com ênfase nas habilidades científicas e tecnológicas essenciais ao contínuo desenvolvimento do país.

O sistema escolar é dividido em quatro grupos: (a) escolas públicas frequentadas pela maioria das crianças do país; (b) escolas públicas religiosas com ênfase aos estudos judaicos, à tradição e à observância religiosa; (c) escolas árabes e drusas, nas quais a

língua de ensino é o árabe com foco na história, na religião e na cultura árabe e drusa; (d) escolas particulares, sob os auspícios de vários grupos religiosos e internacionais.

Ressaltamos que nos últimos anos com a crescente preocupação dos pais no que concerne à orientação da educação de seus filhos, foram fundadas novas escolas que refletem a filosofia e as crenças de grupos específicos de pais e educadores, porém a frequência escolar é obrigatória.

As escolas na sua maioria são gratuitas até os 18 anos desde o jardim de infância para crianças de cinco anos até aos níveis de ensino subsequentes com o limite de idade compreendido de 6 aos 16 anos. Recomenda-se que a vida escolar das crianças inicie aos dois anos e quase todas de três e quatro anos de idade frequentem algum estabelecimento de educação pré-escolar para que possam ter um bom ponto de partida, sobretudo, no que se refere à socialização e ao desenvolvimento da linguagem.

Para a **Educação pré-escolar** o Ministério da Educação do Estado de Israel destina verbas especiais para áreas consideradas de desenvolvimento, embora a maioria seja custeada pelas autoridades locais de cada cidade. Especificamente, as creches são mantidas por organizações femininas e, as tidas como escolas- modelo são particulares, outras pela sustentabilidade dos *Kibbutzs* que significa juntar, reunir, chamaram atenção do mundo quando começaram organizados e inspirados no socialismo, cujo estilo de vida é comunitário e foram importantes na fixação do Estado de Israel instaurado em 1948.

Com relação aos currículos dessas escolas são únicos para todos os estabelecimentos e orientados, supervisionados pelo Ministério da Educação com vistas a ensinar habilidades básicas, inclusive linguagem e conceitos numéricos, a fim de desenvolver capacidades cognitivas, criativas e sociais e assegurar conhecimentos sólidos para aprendizagens futuras.

A **Educação formal** inicia-se na escola primária (1ª à 6ª ano) e prossegue no nível intermediário (7ª à 9ª ano) e secundário (10ª à 12ª ano). Cerca de 9% da população escolar entre 13 e 18 anos estuda em regime de internato.

A maior parte da carga horária diária é dedicada a programas letivos obrigatórios, sendo as matérias lecionadas uniformes em todo o sistema. Nesse nível de ensino, as escolas têm liberdade de optar entre uma ampla seleção de unidades de estudo e de material de ensino propostos pelo Ministério da Educação, desde que, sejam adaptados às características de seu corpo docente e discente.

No entanto, devem aprofundar a compreensão dos alunos em relação à sociedade em que vivem considerando ser um tópico de especial importância nacional e que deve ser estudado em profundidade a cada ano como, por exemplo, os valores democráticos, a potencialização da língua hebraica, a imigração, história de Jerusalém, a paz e a indústria.

O **Ensino médio** é composto de currículos especializados e conduzem ao certificado de conclusão secundária e/ou a um diploma vocacional. Se a opção for pelas escolas ensino profissional cursam as seguintes áreas: (a) tecnológicas, formam técnicos e engenheiros operacionais em três níveis e alguns se preparam para a continuação dos estudos em nível superior, outros estudam para obter um diploma vocacional e outros adquirem habilidades práticas; (b) agrícolas que, geralmente, funcionam em internatos com estudos de específicos de agronomia às matérias básicas; (3) preparatórias militares, de dois tipos, preparam futuros profissionais e técnicos para a carreira militar nos campos específicos necessários às Forças de Defesa de Israel; ambos funcionam em instituições de Ensino Médio denominadas de *Ieshivot* que são tipos de internatos, sendo um destinado somente a rapazes e o outro aberto a ambos os sexos as chamadas.

Tais internatos, de modo geral caracterizam-se por separar moças e rapazes, complementam o currículo secular com estudos religiosos intensivos, promovem a observância da tradição e o modo de vida religioso judaico. As escolas abrangentes oferecem vários programas de estudos vocacionais, como contabilidade, mecânica, eletrônica, hotelaria, planejamento visual e outros.

Os jovens que não frequentam qualquer um dos tipos dos níveis das escolas mencionados estão sujeitos à Lei de Aprendizado que os obriga a estudar para obter uma profissão numa escola vocacional aprovada. Para isso, foram constituídos programas oferecidos pelo Ministério do Trabalho do Estado de Israel no contexto profissional de jovens aprendizes em escolas afiliadas a redes vocacionais. Esses programas têm duração de três a quatro anos, sendo que são dois anos de estudos regulares seguidos por um ou dois anos, durante os quais, os alunos estudam três dias por semana e trabalham em outros dias no ofício que escolheram como: cabeleireiro, cozinheiro, mecânico e processamento de texto.

A **Educação Especial** recebe crianças com necessidades especiais, também denominada no país de excepcionais por apresentarem deficiências físicas, mentais ou problemas de aprendizagem. Essas crianças são encaminhadas a classes ou

estabelecimentos apropriados de acordo com a natureza de sua deficiência para serem ajudadas a alcançar o máximo possível de integração social e vocacional à vida comunitária.

Assim, algumas são atendidas em instituições especiais, enquanto outras frequentam classes especiais nas escolas comuns ou estudam em turmas regulares, recebendo assistência suplementar. A responsabilidade pelo bem-estar dessas crianças é compartilhada por profissionais da área de saúde, psicólogos, assistentes sociais e professores especializados em educação especial, assim como pela família que são assistidas beneficiadas por vários serviços comunitários. Uma comissão constituída por lei e nomeada pelo Ministro da Educação do Estado de Israel determina a qualificação das crianças deficientes aos programas e instituições de educação especial gratuitos dos 3 aos 21 anos.

O aluno deficiência ao atingir a idade limite (21anos) para frequentar as escolas especiais a família terá direito, em domicílio, a um ajudante pago pelo estado para auxiliar nos cuidados do adulto de acordo com as necessidades apresentadas.

Em se tratando de crianças **superdotadas**, estas, são classificadas entre os primeiros 3% de suas turmas depois que passam por testes especiais elaborados por professores selecionados pelo Ministério da Educação e aplicados em todo país, em todas as escolas e nos mesmos dia e horários. Os alunos que apresentam escores acima da média são convidados a integrarem escolas que possuem programas de enriquecimento e variam desde escolas especiais de tempo integral até cursos extracurriculares.

Uma classe de alunos que apresenta altas habilidades e/ou superdotação caracteriza-se pelo nível dos alunos e pelos assuntos estudados com ênfase não somente na aquisição e compreensão dos conhecimentos, mas também na aplicação dos conceitos aprendidos em outras disciplinas.

As crianças participantes desses programas aprendem a pesquisar e trabalham de forma independente com novos materiais. Em alguns momentos, formulam projetos que podem abranger alunos de séries regulares que funcionam na mesma escola- polo do atendimento a alunos com potencial maior.

Os professores que ministram aulas para os alunos com altas habilidades são classificados pelo nível de estudo avançado, pelos projetos apresentados durante a atuação como professores nas classes regulares, pela produção acadêmica, publicações,

pelas suas participações em diversos cursos ministrados no Centro de Treinamento para Professores na cidade Jerusalém e, em muitos casos, pelo fato de o professor candidato ter sido aluno diagnosticado como superdotado e estudado numa destas escolas de atendimento.

ATIVIDADES REALIZADAS EM ISRAEL

Considerando que as questões envolvem a Educação é uma existir mundialmente uma preocupação entre os educadores com questões que envolvem a educação, o Centro Golda Meir por meio de programas e intercâmbios de estudos, busca contribuir para o enriquecimento mútuo que produza ações concretas e que beneficiem os educadores integrantes do curso oferecido com reflexões e respostas mais apropriadas para as propostas curriculares vigentes e que resultem enfoques e técnicas diferenciados, visando otimizar as práticas pedagógicas utilizadas por todos.

Os fundamentos teóricos do programa estão inspirados em objetivos primordiais para que o referido curso tenha boa aceitação pelo grupo selecionado, como: (a) analisar programas preventivos de inclusão a partir do jardim de infância, escolas regulares e centros de desenvolvimento das necessidades especiais; (b) compartilhar experiências e conhecimentos sobre aspectos organizativos e metodológicos em marcos específicos da educação especial; (c) refletir sobre as atitudes dos profissionais da educação e a participação dos pais e da família em relação aos alunos portadores de necessidades especiais; (d) apresentar e trocar ideias para elaboração de propostas reais e criativas; (e) melhorar as características e as possibilidades de trabalhos dos participantes.

As visitas às escolas e aos centros de atendimentos especiais, bem como as atividades realizadas nesses espaços foram indicadas em função desses objetivos. Isso permitiu uma importante orientação teórica acerca dos componentes curriculares e das trocas de informações valiosas entre os participantes sobre o desenvolvimento dos programas educacionais em seus países de origem.

Inicialmente foi sugerida uma visita de ambientação a um centro infantil considerado modelo e de atendimento a bebês e a crianças em idade pré-escolar (maternal). Observamos que as professoras realizavam atividades variadas nos mesmos ambientes, porém no sistema de rodízio, predominância no uso de sucatas, estímulo à música que envolve a religião judaica, trabalhos de criação livre com uso das mãos para recortes e tintas, pensamento autônomo, vivências de espaço e forma com abordagem cotidiana.

Além desse centro, outras escolas em cidades diferentes foram visitadas conforme o cronograma de visitas, a seguir: *Yokneam* - jardim de Infância regular; *Rosh Há`ayin* - serviço da cidade para crianças com necessidades especiais; *Al Kibbutz Menashe* - salas de crianças da alfabetização até o 4 anos; HAIFA - colégio *Ovakim* - atendimento a alunos com necessidades especiais do jardim da infância até 21 anos; Jerusalém-jardim de infância de crianças integradas e na central de recursos pedagógicos para docentes em exercício; em Haifa o centro de atendimento a alunos com altas habilidades e superdotação com idade até 15 anos.

Nas instituições regulares de ensino foi possível conhecer as diversas formas de tratamento dos componentes curriculares. Em comum os professores trabalham os conceitos da inteligência emocional de forma prática integrando e resolvendo os conflitos cotidianos entre os alunos, aprendizagens por percepção; potencializam tanto a língua hebraica quanto a inglesa como primeira e segunda língua respectivamente; priorizam os estudos das artes, história, geografia, literaturas, o desenvolvimento predominante de raciocínio lógico nas aprendizagens matemática, incentivam autonomia do pensamento no contexto da criatividade com vistas a uma formação ética e na cultura do cuidado (Weiss, 2007); expressam com liberdade as aprendizagens positivas e negativas diariamente no final das aulas.

Observamos a aplicação dos preceitos da Pedagogia atribuída a Jean Frenet no uso dos blocos de madeira de forma lúdica em contextos da imaginação, nas brincadeiras do faz de conta da vida cotidiana e familiar, ênfase e no espaço e forma na organização matemática destes bloco pelos alunos nas sala de aula.

Ademais, aproveitam sucatas em todos os espaços da escola para criar e repensar idéias originais, o uso da música como instrumento de apoio lúdico nas aprendizagens numéricas e recurso para expressão corporal, liberdade de criação, disciplina alimentar enfatizado-as nas salas em espaços definidos como *buffet*.

No ensino especial os alunos socialmente são assistidos pelas intuições competentes e é comum encontrar escutar depoimentos de pais que optaram em regressar a Israel depois de viverem nos EUA, Rússia para oportunizar aos seus filhos com algum tipo de deficiência um atendimento educacional com mais qualidade pedagógica.

Os centros de atendimento a alunos especiais possuem condução escolar adaptada e com acompanhantes para buscá-los e levá-los da casa para escola e vice-versa.

Os alunos que apresentam algum tipo de síndrome, deficiências múltiplas, paralisia expressam com dificuldade e têm movimentos limitados as práticas pedagógicas utilizadas são realizadas em salas adequadamente decoradas com muitos cartazes, painéis onde são organizados os jogos que os estimule a compreender as letras do alfabeto hebraico e os números. Aqueles que conseguem entender melhor costumam ler palavras, frases inteiras, utilizam computadores acoplados em cadeiras de rodas para manipulação de figuras, formas, cores, quantidades, valores numéricos e até escrever.

Os ambientes e a infraestrutura dos centros de atendimentos especiais são planejados de acordo com a deficiência do aluno para facilitar a locomoção dos alunos que são mais dependentes fisicamente.

No contexto das altas habilidades, os alunos que demonstram potencial maior em alguma área do conhecimento estudam em escolas regulares indicadas como pólo e que possuem turmas de atendimento a crianças diagnosticadas como superdotadas.

Nessas escolas os espaços internos são utilizados para divulgação das produções criativas geradas individualmente ou em grupos como pinturas, desenhos, resoluções de problemas e questões matemáticas, jogos, projetos de pesquisas.

Os professores que atuam como mediadores estimulam a autonomia do pensamento de forma intensa em relação aos alunos das salas de aula regular. Propõem atividades de enriquecimento que remete ao Modelo de Enriquecimento Escolar, a estrutura da concepção dos três anéis e as atividades de enriquecimento Tipo I, II e III Renzulli, J. S, Reis, S. M (1997, 2000).

Alguns aspectos indicadores da influência desse modelo sobre as práticas pedagógicas e atividades compreende: (a) valorização da criatividade nas formas mais elaboradas para apresentar soluções de questões matemáticas; (b) habilidade maior nas resoluções de problema, desafios, motivação para receber cartas de honra ao mérito, premiação e certificação pelo bom desempenho, comprometimento com a tarefa e persistência.

Normalmente, os projetos originados nas salas de atendimentos são estendidos aos alunos das salas de aula regular no contexto da aprendizagem cooperativa nas aplicações de ações como controle do trânsito de carros, nas portas da escola, na organização e no gerenciamento da horta comunitária no espaço escolar, na pesquisa de assuntos mais cotidianos sobre as técnicas de agricultura e dessalinização da água em Israel.

Os conflitos entre os alunos são discutidos e mediados por um professor ou

psicólogo num local da escola denominado de “canto das soluções” com ênfase no desenvolvimento da inteligência emocional.

Os pais ou responsáveis pelos alunos são instruídos por psicólogos a lidar com seus filhos, convidados a comparecer às reuniões mensais convocadas pela escola. Nesses encontros, os pais decidem de comum acordo, investir recursos financeiros próprios na contratação de professores universitários, palestrantes para ministrar cursos de oratórias, oficinas de jogos e letramento e/ou patrocinar visitas e passeios de estudos.

Os alunos, após concluírem o ensino médio, devem passar pelo serviço militar obrigatório (moças dois anos, rapazes, três anos). Em virtude disso, os jovens ingressam tardiamente nas universidades e formam com idade superior à convencional e, no que se refere à formação profissional, os cursos são escolhidos com opção individual, observado as tendências do mercado de trabalho e aptidão pela área.

Não se verificou em pesquisas oficiais se há um acompanhamento do Ministério da Educação com relação aos alunos superdotados que concluíram o ensino médio e deixam de frequentar os programas de atendimentos as altas habilidades. No entanto, informalmente se tem notícias que parte desses alunos ingressaram em Universidades israelenses como as de Jerusalém, Tel Aviv, Tecnológica de Haifa e reconhecidas como de excelência. Outros optaram em prosseguir seus estudos em universidades americanas, francesas e russas na busca de melhorar o seu potencial, com vistas ao mercado de trabalho.

Vale ressaltar que, durante a realização das visitas, verificamos que os aspectos emocionais de cada profissional são discutidos num Centro de Treinamento para Professores que é um local de capacitação e referência pedagógica, além da troca de experiência e das práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula entre os educadores de Israel.

Por fim, deixo como depoimento que, ao receber a bolsa de estudos para realização da visita pude viver uma experiência maravilhosa e enriquecedora, uma vez que Israel é referência em estudos de altas habilidades e/ou superdotação atividade que vem sendo objeto de estudos há muitas décadas naquele país.

Vivenciar essa realidade educacional foi muito proveitosa por ter tido a oportunidade de conhecer realidades educacionais diferentes, de elaborar um projeto de estudo e pesquisa em parceria com as colegas participantes desse intercâmbio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Documento Orientador do Núcleo de Atividades de Altas Habilidades/Superdotação NAAS/H*. Brasília: Secretaria de Educação Especial-SEESP, 2006.

Feurtein, R. Teoria Modificabilidad Cognitiva Estructural. In: *Modificable la Inteligencia?* Madri: Editora Bruno, 1997.

Renzulli, J. S, Reis. S. M. The schoolwide enrichment model: New direction for developing high and learning. In: N. Colangelo e G. A. Davis (Orgs.), *Handbook of gifted education* 2ª.ed. Boston: Allyn and Bacon, 1997. p.136-154.

Renzulli, J. S, Reis, S. M. The schoolwide enrichment model. In F. J. Monks, K. A, Heller, R. J. Sternberg e R. F. Subotnik. (Orgs.), *International handbook of giftedness and talent* . 2ª ed. Oxford, 2000. p. 367-382.

Weiss, R. Programa de Formação Ética: Desenvolvimento de uma Cultura Del Cuidado. 1ª ed. Buenos Aires: Editora Novedades educativas, 2007.

<http://brasil.mfa.gov.il/curso/educação>

Acessado em 27/07/2010

<http://www.freinet.org.br/pedagogia.htm>

Acessado em 26/07/2010



Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Distrito Federal
23 a 25 de setembro de 2011

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE

O PETMAT DA UNB E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Paula Macedo Lins de Araújo

Universidade de Brasília (UnB) – bolsista do Programa PET

paula_mla@hotmail.com

Fernando Meyer

Universidade de Brasília (UnB) – bolsista do Programa PET

meyer2396@gmail.com

Mauro Luiz Rabelo

Universidade de Brasília (UnB) – tutor do Programa PET

rabelo@unb.br

RESUMO

O grupo Programa de Educação Tutorial (PET) do departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), PETMAT–UnB, é responsável por várias atividades alicerçadas no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão. As atividades são divididas em doze ambientes de aprendizagem, cada um com uma proposta específica, mas que, em conjunto, traduzem a concepção subjacente ao programa. As atividades contemplam vivências matemáticas com estudantes e professores da comunidade local, minicursos destinados à comunidade universitária e externa, pesquisas diversas, tanto em matemática pura quanto em educação matemática, atividades de caráter cultural, com debates e discussões feitos a partir da exibição de filmes e leitura de livros. Neste relato, apresenta-se uma breve descrição de cada um dos ambientes de aprendizagem criados dentro do programa, incluindo suas finalidades e algumas experiências obtidas, analisando suas relações com a Educação Matemática.

Palavras-chave: PETMAT-UnB, ambientes de aprendizagem, vivências matemáticas.

Público alvo: Graduandos em Matemática, professores da educação básica, estudantes do ensino médio, da educação de jovens e adultos e do ensino superior.

OBJETIVOS

O Programa de Educação Tutorial (PET) é um programa desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC), com suas bases fundadas no Ensino, na Pesquisa e na

Extensão. No departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), o programa é chamado de PETMAT-UnB e hoje integra onze alunos e um professor tutor. Com os objetivos claros determinados pelo MEC, o PETMAT-UnB resolveu criar doze ambientes de aprendizagem para desenvolver suas atividades e melhor atender tanto os pressupostos governamentais, quanto seu público alvo.

O objetivo geral do grupo pode ser visto como a integração, tanto para os alunos de graduação em Matemática quanto para a comunidade em geral, dos alicerces que regem o ensino e a aprendizagem universitários bem como a educação em geral: ensino, pesquisa e extensão. Vamos mostrar de que forma isso está sendo atingido a partir da proposta metodológica de atividades que o programa contempla.

ESPAÇO/COMUNIDADE

Entre os doze ambientes de aprendizagem, diversos deles estão voltados para a comunidade em geral. Outros destinam-se à comunidade acadêmica, enquanto os demais estão voltados à integração entre ensino superior, fundamental e médio.

METODOLOGIA

Os seguintes ambientes de aprendizagem foram desenvolvidos, cada um com uma proposta bem definida, como mostrado a seguir:

- a) PETMAT-cenas: consiste de discussão e análise de atividades culturais (filmes, peças teatrais, exposições, painéis, shows de talentos) com exibição aberta para a comunidade acadêmica universitária. Proporciona a interdisciplinaridade, contribui para a formação cidadã dos estudantes e evidencia o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas para o ensino de matemática.
- b) PETMAT-tics: objetiva oferecer minicursos para estudantes de graduação/pós-graduação da UnB acerca da utilização de novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) de apoio ao estudo e ao ensino de temas relacionados à matemática. Tem sido recorrente a oferta de minicurso sobre o uso do Maple e do LaTeX.
- c) PETMAT-monitoria: É a atividade de monitoria voluntária que tem se caracterizado por atividades presenciais e (ou) a distância. A monitoria presencial é feita em sala, auxiliando os estudantes de disciplina básicas no melhor entendimento dos conceitos ou fazendo exercícios recomendados pelos professores. A monitoria via

ambiente virtual de aprendizagem Moodle concentra-se na produção de materiais didáticos para o ambiente virtual de aprendizagem, incluindo questionários avaliativos, correção de trabalhos computacionais e esclarecimento de dúvidas nos fóruns das disciplinas.

- d) PETMAT-hist: desenvolvimento de estudos e pesquisas bibliográficas feitas em grupo, sob a orientação do tutor ou de outro professor, com abordagem da história da matemática, e apresentação para alunos do ensino básico e dos primeiros semestres do curso de graduação em matemática, contribuindo para a sua formação, uma vez que os temas escolhidos são complementares às disciplinas do currículo.
- e) PETMAT-minicursos: oferta de minicursos pelos petianos abordando temas relevantes para a matemática e para áreas correlatas, geralmente não vistos durante a graduação. Esses temas oferecem aos alunos uma excelente oportunidade de aperfeiçoamento da prática docente. Tais minicursos propiciam uma interação entre o grupo PETMAT e os alunos dos cursos de graduação da UnB, promovendo uma troca de saberes e uma gratificante experiência pedagógica.
- f) PETMAT-pesq: desenvolvimento de atividades de pesquisa com a colaboração de pesquisadores do departamento de matemática ou de outros departamentos da UnB e apresentação dos resultados sob a forma de pôsteres/painéis/seminários/artigos científicos em eventos, congressos, reuniões. Nessa atividade, os bolsistas têm a oportunidade de aperfeiçoar também o conhecimento de uma língua estrangeira, pois, em geral, a bibliografia utilizada está escrita em inglês. O PETMAT-pesq é geralmente relacionado com o PETMAT-minicursos, pois, ao término da pesquisa, cria-se, em geral, um minicurso sobre o assunto para oferecer à comunidade.
- g) PETMAT-aval: Debates sobre o tema avaliação, discutindo os grandes projetos de avaliação educacional/institucional hoje existentes: SAEB, Prova Brasil, Provinha Brasil, Enade, Enceja, Enem, Pisa, PAS. O trabalho é desenvolvido com foco nos resultados de desempenho em matemática nas avaliações, objetivando promover estudos de diagnósticos dos resultados, podendo, inclusive, sugerir ações a serem desenvolvidas.
- h) PETMAT-pub: incentivo à elaboração de painéis e artigos para apresentação dos trabalhos desenvolvidos em eventos científicos, de extensão e de divulgação, como meio de desenvolver a habilidade de comunicação escrita.

- i) PETMAT-talk: envolve organização e divulgação de palestras em diversas áreas da matemática, ou de áreas correlatas, sobre temas pertinentes ao currículo e temas atuais, destinadas a toda a comunidade acadêmica.
- j) PETMAT-vivências: visam levar à comunidade uma nova maneira de aprender e ensinar matemática, mostrando que é possível encontrar a matemática além do quadro-negro e da realização de cálculos infundáveis. Os bolsistas são levados a criarem atividades e a construírem materiais didático-pedagógicos adequados a diversos tipos de públicos (alunos das diversas séries, professores da educação básica e comunidade externa em geral) e, assim, vão adquirindo experiência de uma práxis pedagógica participativa e colaborativa. Com essas vivências, espera-se estimular a atuação crítica e criativa na identificação e solução de problemas, conhecer outras situações didáticas, além de manter um vínculo com a comunidade e acumular experiência para o desenvolvimento profissional futuro. A atividade é promovida pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática do DF, com a participação de professores e alunos da Universidade de Brasília e de algumas instituições de ensino do DF, que também oferecem curso de Licenciatura em Matemática e de Pedagogia.
- k) PETMAT-extramuros: desenvolvimento de atividades fora do *campus* da UnB, incluindo organização de oficinas, exposições e minicursos na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e na Semana Universitária, trabalhos com alunos e professores de escolas públicas do DF e Entorno.
- l) PETMAT-cult: leitura e discussão de um livro escolhido em conjunto com a equipe, a exemplo do que foi feito no ano de 2010 com “A Música dos números primos”, de Marcus Du Sautoy.

Apesar de cada ambiente de aprendizagem ter sua finalidade específica, muitas atividades acabam perpassando mais de um deles. Existe bastante liberdade para que se criem atividades comuns a dois ou mais ambientes, dada a desejada indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

A avaliação é transversal ao desenvolvimento das atividades voltadas à formação dos petianos, com reuniões/discussões para troca de experiências entre os alunos e o tutor e elaboração de relatórios.

PERÍODO DE EXECUÇÃO

Os ambientes de aprendizagem para o PETMAT-UnB foram propostos pelo atual tutor do grupo em março de 2009. No entanto, no início de cada ano, faz-se um planejamento anual detalhado, que é acompanhado e avaliado por membros externos à universidade. Este é o terceiro ano em que a metodologia acima descrita está sendo adotada.

RESULTADOS ALCANÇADOS

São visíveis e muito preocupantes as dificuldades que os alunos enfrentam com o aprendizado da matemática ao longo da educação básica, reflexo de práticas educacionais pouco eficazes e, muitas vezes, desmotivadoras. Nesse sentido, a formação dos futuros professores de matemática deve incluir a reflexão contínua e o pensamento crítico sobre os desafios da sua prática profissional futura. Isso está contemplado na experiência aqui relatada, vivenciada pelos integrantes do PETMAT-UnB.

Além da reflexão acerca da prática docente, os petianos têm observado também a importância das pesquisas que desenvolvem para sua formação acadêmica, pois permitem não só o aprofundamento de conhecimentos adquiridos ao longo da graduação mas o aprendizado de outros temas usualmente não ministrados na graduação ou até em cursos de pós-graduação. Como consequência, muitos petianos ingressam diretamente em cursos de pós-graduação logo após concluírem a graduação.

Ao integrar projetos de pesquisa, extensão e ensino, o grupo contribui com reflexões a respeito do próprio curso de graduação em matemática.

CONCLUSÃO

Os ambientes de aprendizagem criados no PETMAT-UnB têm-se revelado oportunidade única de desenvolvimento de competências técnicas e transversais de seus integrantes, já que as atividades rompem com os modelos tradicionais de ensino de matemática e trazem para a educação superior novas abordagens/estratégias diferenciadas de promoção da aprendizagem de matemática. Desse modo, são desenvolvidas competências não só relacionadas ao domínio do conteúdo e à prática pedagógica, mas aquelas tão caras ao convívio social e ao exercício pleno da cidadania,

que incluem a comunicação, o respeito ao outro e ao ambiente, o trabalho em equipe, o relacionamento interpessoal, a postura ética, entre outras.

O grupo tem percebido cada vez mais a relevância da proposta de trabalho atualmente vigente e sua vinculação com os propósitos da educação matemática no ensino superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NUNES, A. C. R., CARVALHO, G. S., JATOBÁ, V. B., RABELO, M. L. *Atividades do PETMAT-UnB*. Anais do II EnapetMat, UFG: Goiânia, 2010.

ARAÚJO, P. M. L, REGO, Y. S., RABELO, M. L. *Vivências Matemáticas*. Anais do II EnapetMat, UFG: Goiânia, 2010.

RECONSTRUÇÃO DOS SÓLIDOS PLATÔNICOS COM ALUNOS DA 4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL E UMA “EXPERIÊNCIA” DE LABORATÓRIO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Antonio Carlos Andrade de Souza – SEDF – CEF 801 do Recanto das Emas

RESUMO

Numa turma de 4ª série, resgatam-se conceitos básicos de geometria: figuras planas, polígonos, polígonos regulares, poliedros e poliedros regulares. Essas figuras e sólidos geométricos são construídos a partir do uso de réguas reta e transferidora, e feitos cálculos de ângulo, lados dos polígonos e construindo noções. De maneira simples e concreta (usando materiais como papel, tesoura, cola, ligas de borracha e palitos de algodão-doce) os sólidos platônicos são analisados e comparados com outros poliedros. A partir destas experiências são construídos conceitos gerais. Resgatamos a reconstrução histórica e a possibilidade limitada da construção dos poliedros perfeitos reduzidos somente a 5 e seu simbolismo místico com os elementos naturais de criação da vida (ar, água, fogo, terra e cosmo). Nesse episódio concreto contextualiza-se uma experiência de um laboratório de história da matemática.

Palavras-chave: construção de poliedros – sólidos platônicos – construção de conceitos

O trabalho foi baseado na ideia de uma construção de um laboratório de história da matemática, materializada como oficina em sala de aula.

A experiência de construção dos sólidos platônicos aconteceu depois do trabalho inicial com os conceitos elementares da geometria trabalhados durante os anos iniciais do ensino fundamental e até as noções gerais que se tem fora da escola, na vida cotidiana. Por isso, esse trabalho teve como objetivo:

- a) resgatar os conhecimentos anteriores da geometria e re-significá-los na construção dos poliedros;
- b) resgatar o conceito de polígono e avançar os conceitos de polígonos e poliedros regulares;
- c) trabalhar com o manuseio da régua transferidora e da régua reta e seus cálculos e medições;
- d) construir de forma concreta polígonos, poliedros e poliedros regulares. Compará-los com outros e construir conceitos, a partir das semelhanças e diferenças;

- e) construir os poliedros platônicos (**vasados** nas faces e também com as **faces a mostra**) para observação e classificação;
- f) reconstruir as situações concretas que levaram as definições da possibilidade de construção de apenas cinco poliedros regulares de Platão;
- g) revisitar as conclusões de classificação dos poliedros perfeitos de Platão;
- h) conhecer, de forma apenas inicial, a compreensão de perfeição desses sólidos e a representação mística sobre os elementos naturais e o cosmo, dentro da lógica platônica;

Esses exercícios foram feitos, em momentos diferenciados, em dois Centros de Ensino Fundamental do Recanto das Emas. no CEF 802, em 2008, e no CEF 801, nos anos 2009, 2010 e 2011. Em cada uma destas experiências as descobertas foram diferentes, e variaram a condução de acordo com as expectativas e graus de compreensão de cada turma.

As atividades foram realizadas com as turmas de 4ª séries do Ensino Fundamental. Esses trabalhos são mais adequados, à série final dos anos iniciais do Ensino Fundamental (5ª ano/4ª série), por se tratar de um “conteúdo” referente às noções de geometria de espaço e forma em que já se viu (ou deveria) aspectos dos formatos: circulares, cilíndricos, cônicos, retos, planos e outros questionamentos sobre as superfícies dos sólidos e a dimensão de profundidade (volume).

A atividade de construção dos sólidos geométricos obedeceu a uma dinâmica que partiu da observação de sólidos geométricos comuns ao cotidiano, presentes, sobretudo nas embalagens de produtos industrializados e que necessitam serem transportados e armazenados.

A metodologia utilizada passou pela observação e tentativa de estabelecer semelhanças, diferenças e uma regularidade.

A partir dessa observação tentamos reproduzir, a partir de um trabalho orientado, a construção de sólidos geométricos.

Para isso fizemos uso de:

- a) **manuseio** das réguas transferidora (de ângulo) e reta e suas marcações;
- b) **desenho** de polígonos em geral e, especialmente, os regulares;
- c) **recorte** dos polígonos regulares;
- d) **colagem** dos polígonos regulares;
- e) **montagem**, com cola, dos poliedros regulares;
- f) **experimentação** da colagem dos polígonos e **classificação** destes a partir do resultado;
- g) **montagem** dos poliedros regulares platônicos **com cola, papel e tesoura**;
- h) **montagem** dos poliedros regulares platônicos com uso de **palitos** de algodão-doce e **ligas** de borracha;
- i) **utilização da nomenclatura** dos sólidos regulares platônicos: **tetraedro, hexaedro** (cubo), **octaedro, dodecaedro e icosaedro**;

j) análise de cada sólido com suas faces e quantidades;

k) construção de alguns **conceitos** elementares e de distinção;

l) teorização sobre os sólidos platônicos;

m) comparação com um poliedro arquimediano: icosaedro truncado;

Foi possível observar os polígonos: triângulo, quadrado, pentágono regulares e as características que tornam possíveis as criações dos sólidos perfeitos platônicos.

O período de execução da atividade de construção dos sólidos, seus questionamentos e construção de definições (mesmo que temporárias) variam sempre, dependendo da intensidade da turma e do tempo que se dispõe. Mas, a média foi de 8 a 15 horas de trabalho, que podem ser sequenciadas ou alternadas em dias diferenciados. Algumas atividades devem ser preparadas anteriormente para não se ter problemas com a quantidade e a uniformidade dos polígonos matrizes e não comprometer o resultado da atividade.

Essas atividades sempre aconteceram com toda a turma presente (entre 28 e 38 alunos) à aula e dividida em grupos de 4 a 7 componentes. Cada grupo, geralmente, apresenta características diferentes de compreensão das atividades propostas. Alguns desenvolvem com bastante autonomia e agilidade, e enquanto outros apresentam bastante dependência e necessitam de um auxílio a mais.

Com esta atividade pudemos alcançar muitos resultados. Dentre eles:

- a) possibilitou a **revisão completa** de todo o domínio de conteúdos de geometria aplicados às séries iniciais;
- b) possibilita a observação da **noção** clara e real sobre as duas **dimensões (2D)** e três dimensões **(3D)**.
- c) As noções de **área e volume**;
- d) a observação da aplicação concreta dos polígonos no dia-a-dia, nas coisas e objetos;
- e) a possibilidade de uma **aprendizagem concreta** na construção dos **sólidos** platônicos;
- f) a possibilidade do **manuseio de materiais** que tornaram palpáveis os polígonos e poliedros;
- g) ajudou na materialização e construção das **reflexões** sobre a construção de um pensar geométrico;
- h) Possibilitou a **materialização de um episódio da história da matemática** de maneira concreta em sala de aula, como se fosse um laboratório de experimentação matemática.

Após a realização desse trabalho pudemos chegar a algumas conclusões que tem nos ajudado a ver as construções geométricas de uma forma diferente em sala de aula, assim como os limites e simplificações dos conteúdos abordados nos livros didáticos.

Os aspectos bidimensionais apresentados nos livros didáticos, de figuras tridimensionais traduzem muito pouco a noção real do que se quer representado.

O fato de poder manusear e construir as figuras tridimensionais, além de poder materializar, traz um avanço maior e mais significativo: tornar real a construção dos sólidos geométricos com recursos simples, disponíveis em muitos espaços.

Apenas com o manuseio de réguas, papel e cola de forma simples. Também com palitos de algodão-doce amarradas com ligas de borracha.

Na escola, a geometria ainda é vista como algo teórico, abstrato, sem aplicação prática, distante do estudo contextualizado. Essa experiência me ajudou a compreender algumas dificuldades dos alunos e do professor, além de alguns limites que só foram superados no momento da construção da oficina.

Alguns de aspectos que puderam ser trabalhos:

- a materialidade, como tocar, manusear, tanger os sólidos geométricos;
- a compreensão e materialização de um sólido, a partir de um passo a passo;
- a materialização e externalização de suas dificuldades e dúvidas em um processo não acabado, findo, que passou por um processo de construção;
- a noção e percepção bidimensional para tridimensional, apenas nas representações planas dos desenhos;
- as experimentações de colagem dos polígonos é superior à compreensão apenas da apresentação teórica;

Para os estudantes essa experiência de construção se apresenta como uma excelente oportunidade de construir conhecimentos através da experimentação. Uma simples experiência de manuseio é mais significativa do que só a elaboração teórica. Essa experimentação e abstração possibilitam um confronto elaborativo.

A prática de elaboração, depois do manuseio, fica muito mais significativa e contextualizada.

Com isso, ajuda a desconstruir a ideia de um conhecimento geométrico pronto e acabado.

Acho ser possível tentar reproduzir estas experiências com outros estudantes. Acredito que também pode ser aplicados aos alunos de EJA.

O Laboratório de História da Matemática pode ser um grande recurso didático, metodológico e de aprendizagem na sala de aula.

O trabalho foi realizado, orientado e baseado em uma biografia de referência. Esta deu suporte teórico, reflexivo e de apoio. Segue apresentada abaixo.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª à 4ª séries), volume 3, Matemática.**

Ministério da Educação, Brasília, 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação: Reflexões Sobre Educação e Matemática.**

Editora Estadual de Campinas, 1986.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **Como Usar a História de Matemática na Construção de Uma Educação Matemática Com Significado.** in Anais do III Seminário Nacional de História da Matemática. UFES, Vitória, 1999.

_____. **Critérios de trabalho para realização do Laboratório de História da Matemática.**

Natal: SBHMat, 2001.

GIOVANNI, José Ruy. BONJORNO, José Roberto, GIOVANNI JR, José Ruy. **Matemática Fundamental: Uma Nova Abordagem, Ensino Médio,** volume único. São Paulo FTD, 2002.

GONTIJO. Clayton Hércules. **Relação entre Criatividade em Matemática e Motivação em matemática de alunos do Ensino Médio.** Tese de Doutorado, psicologia UnB 2007.

GUELLI, Oscar. **A Invenção dos Números.** Contando a História da Matemática. São Paulo, Ática, 2000.

IMENES, Luiz Márcio, **Geometria dos Mosaicos.** Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, Editora Scipione, 1995.

MACENA, Marta Maria Maurício. **Contribuições da Investigação em Sala de Aula Para Uma Aprendizagem das Secções Cônicas Com Significado.** Tese de Doutorado. UFRN, 2007.

MACHADO, José Nilson. **Os Poliedros de Platão e os Dedos da Mão.** Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, Editora Scipione, 1990.

MOREIRA, Marcos Antonio. **A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta Área.** In: Investigação em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 1, 2002.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Cadernos de Teoria e Prática de Matemática do GESTAR de 5ª a 8ª,** MEC - Brasília, v. 2, n. 1, 2005.

NEVES, Regina da Silva Pina. **Aprender e ensinar geometria: um desafio permanente**. in: Matemática nas formas geométricas e na ecologia. GESTAR II – FUNDESCOLA Ministério da Educação. Brasília, 2005.

SMOOTHEY, Marion. **Atividades e Jogos com Ângulos**. Coleção Investigação Matemática. São Paulo. Editora Scipione, 1997.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental e o Ensino das Construções Geométricas entre outras considerações**. In: Anais da XV Reunião Anual da ANPED, Caxambu, 2002.



Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Distrito Federal
23 a 25 de setembro de 2011

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE

A DISCIPLINA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO CURSO DE PEDAGOGIA COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Patrícia Lima Tôrres - ptorres@unb.br

Lady Sakay - lady.sakay@gmail.com

Cristiano Alberto Muniz - cristianoamuniz@gmail.com

Faculdade de Educação – UnB

RESUMO

Ofertamos, pela primeira vez, no primeiro semestre de 2011, a disciplina Educação Matemática I, com enfoque na Educação de Jovens e Adultos (EJA) – 1º segmento do Ensino Fundamental. Isso porque, tradicionalmente, a oferta da disciplina tem contemplado apenas a educação de crianças. Trata-se de disciplina obrigatória do currículo do curso de graduação em Pedagogia da Universidade de Brasília, com oferta semestral, prevista para o quarto período. O presente relato traz o objetivo, os conteúdos trabalhados e a metodologia da disciplina, baseada na resolução de problemas de contextos socioculturais do trabalhador e de sua família. Ao final são apresentadas a avaliação da experiência, as conclusões e as sugestões para o aprimoramento da disciplina.

Palavras-chave: Educação Matemática, Educação de Jovens e Adultos, Formação Inicial de Professores

Ofertamos, pela primeira vez, no primeiro semestre de 2011, a disciplina Educação Matemática I, com enfoque na Educação de Jovens e Adultos (EJA) – 1º segmento do Ensino Fundamental. Isso porque, tradicionalmente, a oferta da disciplina tem contemplado apenas a educação de crianças. Trata-se de disciplina obrigatória do currículo do curso de graduação em Pedagogia da Universidade de Brasília, com oferta semestral, prevista para o quarto período.

O objetivo geral da disciplina é desenvolver uma visão crítica da educação matemática brasileira e capacitar-se para atuação profissional competente e de qualidade no campo da intervenção didática de matemática junto às séries iniciais do Ensino Fundamental. Tal competência deve conceber um aprendizado tanto numa perspectiva teórica, quanto prática, no campo da Educação Matemática. Aprendizado que deve

necessariamente contribuir para a construção de uma representação positiva da matemática do futuro professor.

Os conteúdos desenvolvidos abrangeram, entre outros, a construção do conceito de número, estruturas aditivas, estruturas multiplicativas e números decimais. O tratamento da informação permeou os diferentes conteúdos. Protocolos escritos e verbais produzidos por jovens e adultos em processo de alfabetização foram analisados durante as aulas.

A metodologia do curso, de quatro horas semanais, buscou garantir a indissociabilidade entre teoria e prática no campo da Educação Matemática, através de cinco espaços definidos como bases do curso:

- Aulas teóricas – práticas, desenvolvidas pelo professor com a participação dos alunos visando conhecer, discutir, vivenciar e refletir sobre as teorias que dão suporte à Educação Matemática. Os conteúdos da disciplina foram desenvolvidos mediante a manipulação, por parte dos estudantes, de materiais livres, concretos e simbólicos, entre outros.
- Entrevista que teve por objetivo investigar o papel da Matemática na vida (familiar, de trabalho, de lazer, escolar) de sujeitos jovens e adultos, com baixa ou nenhuma escolarização, visando subsidiar a elaboração da carta de intenção abaixo descrita.
- Projeto teórico-prático - Já no início do curso, cada estudante redigiu uma carta de intenção na qual estabeleceu um projeto experimental relacionado à Educação Matemática, com a orientação do professor, a ser desenvolvido em oito encontros, prioritariamente com um sujeito jovem e adulto, baseado nas necessidades de aprendizado do doravante denominado “Ser Matemático”, e, por outro lado, fundamentado nos referenciais teórico-metodológicos tratados nas aulas teóricas-práticas, nas quais eram propostos processos de acompanhamento dos “seres matemáticos”.
- Portfólio - O portfólio é uma forma de registro, reflexão, produção de conhecimentos e aprendizagem, e possibilidade de avaliação formativa desses processos. Os objetivos e os critérios de aprendizagem foram definidos junto com os estudantes e estes últimos que selecionaram e justificaram as peças de seu trabalho que demonstraram que os objetivos e critérios foram atendidos, ou seja, eles participaram da avaliação de seu trabalho, além de exporem

processualmente suas percepções e descobertas. Neste espaço, um desafio metodológico para os alunos foi articular a sua ação com os registros reflexivos.

- Jogo – Os alunos, individualmente ou em duplas confeccionaram, validaram e aplicaram um jogo de conteúdo matemático tratado ao longo do curso voltado para o público da EJA em uma escola pública do Distrito Federal. Os jogos criados foram doados à escola.

No que diz respeito à contribuição para a construção de uma representação positiva da matemática do futuro professor, procuramos inicialmente resgatar a representação da matemática por parte dos estudantes através de três perguntas: Quais as suas experiências positivas com a Matemática? Quais as suas experiências negativas com a Matemática? Quando, onde e como você usa a Matemática na sua vida? Apresentamos a seguir um depoimento positivo e um negativo acerca da relação do estudante com a Matemática, e a síntese das respostas sobre o uso da Matemática no cotidiano.

Letícia¹: Uma experiência positiva com Matemática foi na minha infância, quando o professor utilizava objetos, por mais simples que eles fossem, uma caneta, para quantificar as coisas, fazer os cálculos utilizando objetos. A gente mesmo fazia os objetos, de vez em quando, na sala de aula. Eu gostava muito de fazer paródias voltadas para a Matemática.

Susana: Um dos pontos negativos foi no Ensino Médio, eu tive muita dificuldade principalmente por causa de um professor que não aceitava a forma como eu fazia os cálculos. Tinha que ser da maneira dele, do jeito dele, principalmente em análise combinatória. Eu não conseguia tirar nota porque ele simplesmente não aceitava o modo como eu fazia.

Em resposta à primeira pergunta os alunos relataram experiências positivas no Ensino Fundamental em contraposição às dificuldades com a disciplina no Ensino Médio, atribuídas a “maus professores”. O uso da matemática no cotidiano foi citado na organização da vida financeira, no cálculo de tempo e distância, na cozinha, na construção de um canil, na numerologia, em provas de concurso, em jogos, para fazer supermercado e compras, para ensinar os filhos, no trabalho, e na organização e harmonia do ambiente.

Promover o resgate e o desenvolvimento do “Ser Matemático” em todo o seu potencial, começa por uma re-educação matemática do próprio estudante de graduação. Para que seus futuros alunos tenham atitudes favoráveis em relação à Matemática e

¹ Para preservar a identidade dos sujeitos, adotamos nomes fictícios.

demonstrem uma postura de autoconfiança e autoestima diante das situações-problema com as quais se depararem é preciso primeiro, que os estudantes universitários vivenciem essas experiências no curso de formação.

A cada aula era estimulado o registro de procedimentos de resolução de problemas, realizados a partir da manipulação de diferentes materiais, tais como ábaco, dinheirinho, material dourado, dinheiro chinês, entre outros. Posteriormente, tinha lugar o trabalho coletivo, a socialização, troca, confronto de estratégias, a argumentação e a validação de respostas.

Uma atividade que desejamos destacar, a título de ilustração da natureza do trabalho desenvolvido, por ser contextualizada e significativa para o público jovem e adulto, foi o cálculo da cesta básica. Inicialmente teve lugar uma discussão dos produtos que deveriam compor uma cesta básica do ponto de vista dos estudantes. Em seguida, foi apresentada a composição da cesta básica de acordo com o Decreto-Lei N. 399 de 30 de abril de 1938, em vigor. Deu-se, a seguir, a discussão da concepção de salário mínimo segundo o referido Decreto, ou seja, a remuneração mínima capaz de atender suas necessidades do trabalhador em termos de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte.

Pedimos então aos estudantes que calculassem o salário mínimo ideal para uma família com dois adultos e duas crianças. O valor calculado foi contrastado com o valor do salário mínimo real. Pedimos, também, que os estudantes pesquisassem em supermercados diferentes os valores dos alimentos da cesta básica. Foi criada uma tabela (Tabela 1) e os estudantes elaboraram questões a partir dos dados apresentados, tais como: qual o valor total gasto em derivados de origem animal? E de origem vegetal? Entre os dois supermercados que têm valores mais baixos, compare e conclua: Qual a economia feita se você decidir comprar sua cesta básica com economia total? Qual o total de cada estabelecimento? Qual o menor valor encontrado? Os estudantes relacionaram os conteúdos que poderiam ser desenvolvidos a partir da Tabela 1: sistema monetário, números decimais, adição, subtração, multiplicação, divisão, proporcionalidade, medidas, alfabetização financeira, tratamento da informação.

Neste contexto, revela-se o quanto o contexto didático e a sociocultura articulam-se profundamente, entremeados de significados mobilizados pelos próprios sujeitos em processo de formação, oferecendo-nos pistas no sentido de uma metodologia de Educação Matemática para EJA em nosso país. Vemos, por exemplo, que quando a sociocultura é base da proposta, os decimais aparecem de forma mais rica

e significativa, requerendo uma revisão das propostas curriculares tradicionais. Aparece aí o desafio de trabalhar números com vírgula quando ainda há instabilidade com os números naturais. Desafios esses a serem superados tanto na formação quanto na atuação pedagógica quanto na Educação Matemática.

Tabela 1 - Cesta básica definida pelo Decreto-Lei N. 399 de 30 de abril de 1938

ITENS	QUANTIDADE	ESTABELECIMENTO 1	ESTABELECIMENTO 2	ESTABELECIMENTO 3	ESTABELECIMENTO 4
Carne	6 kg	109,74	-	71,88	71,70
Leite	7,5 l	17,56	13,33	14,92	14,93
Feijão	4,5 kg	14,40	8,95	13,00	8,95
Arroz	3,0 kg	6,60	6,00	4,37	7,17
Farinha	1,5 kg	4,89	3,50	2,68	6,73
Batata	6 kg	17,76	11,94	11,94	19,68
Tomate	9,0 kg	46,98	17,91	22,41	-
Pão Francês	6,0 kg	33,60	33,00	35,40	39,00
Café em Pó	600 g	5,39	6,00	4,78	7,17
Banana	90 unid.	44,78	14,92	11,17	21,37
Açúcar	3,0 kg	6,90	4,99	4,79	14,94
Óleo	900 ml	2,93	2,89	2,89	2,09
Manteiga	750 g	15,63	7,50	7,50	10,48

A avaliação da disciplina, constante do portfólio, trouxe alguns depoimentos dos graduandos:

Renata: O ensino da matemática necessita de muita dedicação e paciência. Durante o semestre pudemos experimentar situações que nos colocaram no lugar do outro podendo sentir realmente as dificuldades que alunos enfrentam no processo de alfabetização numérica.

O exercício de pensar nossa base numérica sem ser decimal foi incrível, com base 6, com base 5 e com base 3. Pudemos entender a lógica e passar pela sensação do desafio matemático mais elementar, o ato de contar. Os alunos de EJA no processo de apresentação do jogo foram incríveis, realmente conseguimos observar erros elementares de casas decimais ao escrever os números. A contagem com os dedos nas operações, certa insegurança quando respondem, sempre no tom de pergunta, e por fim, o quão importante é para esse aluno a atenção com boa vontade e energia de um educador perante seus desafios.

Cristina: A experiência que foi proporcionada a nós, futuros educadores(as) na disciplina de Educação Matemática foi de extrema importância para a nossa formação profissional e pessoal. Pudemos visualizar a matemática com novos olhares com os quais não tínhamos tido a oportunidade. Durante todo o semestre ficou cada vez mais explícito a importância da matemática no meu cotidiano. A construção do portfólio também merece destaque, pois, além, do registro das aulas para posterior consulta quando me tornar docente, há também o exercício da emissão dos comentários críticos a respeito das aulas e dos conteúdos. A aplicação do jogo na escola também foi uma experiência sensacional, pois, os jovens e adultos nos receberam com bastante carinho e pude perceber a troca de ensinamentos de nossa parte enquanto estudantes em formação e da parte deles com toda experiência de vida.

É de fundamental importância identificar, respeitar, reconhecer e valorizar os procedimentos de resolução de problemas dos alfabetizados jovens e adultos que se apresentam na forma de cálculos e registros diferentes dos algoritmos ensinados na escola. Essa prática necessita ter início no próprio curso de formação dos futuros professores de jovens e adultos.

A realização do Projeto Teórico-Prático permitiu que os graduandos aprendessem ao mesmo tempo em que ensinavam Matemática e que se desenvolvessem no plano pessoal e profissional como professores.

O jogo pedagógico foi um momento lúdico, de profundo envolvimento entre os estudantes universitários e os alunos do 1º segmento de uma escola pública de EJA. Foram elaborados jogos de simulação envolvendo contextos matemáticos da vida do trabalhador e de sua família tais como compras e vendas e administração da vida cotidiana. Também apareceram muitos jogos envolvendo resolução de problemas e operações, favorecendo a articulação da Matemática com a língua materna, numa visão mais ampliada dos processos de letramento.

Tanto o jogo como o Projeto Teórico-Prático possibilitaram a convivência, o conhecimento e o reconhecimento do educando jovem e adulto.

A análise do portfólio proporcionou o acompanhamento processual da aprendizagem dos estudantes e a identificação de suas necessidades e dificuldades, promovendo o direcionamento e o redirecionamento da prática pedagógica.

Vemos, portanto, que tratar da complexidade do trabalho da Educação Matemática no contexto da EJA requer um trabalho pedagógico na formação metodológico e multi-refencial, nos permitindo, da melhor forma possível, o desenvolvimento de competências para uma Matemática mais significativa, ancorada nos contextos socioculturais que são, por natureza, mais complexos que os contextos didáticos normalmente tratados nas escolas com nossas crianças.

Como ficou evidenciado acima, podemos considerar que a experiência foi bem sucedida, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

[...] o ensino da 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 (BRASIL, 1997, p. 26).

Apresentamos como sugestão a oferta regular da disciplina, com ênfase simultânea na Educação de Jovens e Adultos e na educação de crianças.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais : matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2011.

PASSEANDO E DESCOBRINDO COM O DISTRITO FEDERAL

Professora: Flávia de Melo Vianna

Escola: INEI – Instituto de Educação Integral

Local: SHIS QI 07, conjunto 7, lote F – Lago Sul – Distrito Federal

E-mail: flaviamvianna@hotmail.com e flavia.vianna@inei.com.br

RESUMO

Este relato de experiência se refere às atividades realizadas durante um ano letivo, baseadas em aulas-passeio por diversos lugares do Distrito Federal, envolvendo conteúdos de História, Geografia, Português, Ciências Naturais e Matemática, de forma interdisciplinar, lúdica, vivenciada e, portanto, de significado, para os alunos da turma que participou do projeto “Passeando e descobrindo com o Distrito Federal”

Palavras chave: aula-passeio, Distrito Federal e interdisciplinar.

INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem das crianças inicia-se muito antes da escolaridade obrigatória. São frequentemente curiosas, buscam explicações para o que veem, ouvem e sentem. Vivem a realidade natural e social diferente dos adultos emprestando magia, vontade e vida aos objetos e às coisas da natureza ao elaborar suas explicações sobre o mundo.

Observar, descrever, narrar, desenhar e perguntar são modos de buscar e organizar informações sobre temas específicos, alvos de investigação da turma.

Com o desenvolvimento do projeto “Passeando e descobrindo com o Distrito Federal”, realizado com alunos de 3º ano do Colégio INEI – Lago Sul, os objetivos foram:

- Conhecer a história do Distrito Federal;
- Valorizar a história de nossa cidade;

- Trabalhar e identificar a presença da matemática em diversos espaços do Distrito Federal.
- Contribuir para o desenvolvimento de consciência ecológica;
- Organizar relatos de experiências das aulas-passeio em portfólios individuais.

Esta atividade realizada teve cunho interdisciplinar, tendo como centro estudos em História, Geografia, Ciências e Matemática, pois nada mais gostoso que estudar e ver ao vivo cenários importantes, histórica, cultural e geograficamente, em nossa querida cidade, Brasília, a capital do Brasil.

O público alvo desta atividade é composto por crianças entre 8 a 10 anos de idade, estudantes de uma escola particular do Distrito Federal, de classe média alta, cursando o 3º ano/ 4ª série do I Ciclo do Ensino Fundamental, do Colégio INEI – Lago Sul, que teve como espaço de trabalho e atividades a sala de aula e diversos locais do Distrito Federal, visitados em aulas-passeio, como: Tour pela cidade, Padaria Delícia, Zoológico de Brasília, Memorial dos Povos Indígenas, Centro Cultural Banco do Brasil, Embaixada da Angola, Museu de Artes e Tradições Nordestinas, Jardim Botânico de Brasília, Museu vivo da Memória Candanga, Usina de Lixo da Asa Sul e o Catetinho.

A metodologia aplicada foi a de visita a pontos diversos de nossa cidade, fotografia destes lugares, reflexões referentes à importância do local, sendo histórica ou por trabalho realizado, escrita de relatos, ilustrações dos relatos, com intervenções matemáticas diversas, de acordo com assuntos já estudados em sala de aula ou para introdução de conteúdos novos e como culminância, durante todo o processo, foi confeccionado por cada aluno um portfólio com relatos a respeito de suas aulas-passeio.

Para a realização deste projeto levamos o ano letivo de 2010 por completo, pois foi ao longo deste que realizamos nossas aulas-passeio, debates, relatos e confeccionamos os portfólios.

DESENVOLVIMENTO

O projeto “Passeando e descobrindo com o Distrito Federal” passou por diversos lugares do Distrito Federal e em cada um foram explorados diversos conteúdos pertinentes a faixa etária dos alunos participantes, de forma interdisciplinar.

Na aula-passeio do tour pela cidade houve como objetivo principal a apreciação e localização de pontos turísticos de Brasília e suas formas geométricas, para lanchar foi

escolhido o jardim próximo ao “bandeirão”, onde todos gostaram muito de descobrir medidas e proporções da bandeira brasileira hasteada no local, algo que vale ressaltar foi o espanto ao saber que cada poste do mastro representa um estado brasileiro. Em sala de aula, além de debates, houve a escrita de relato da aula-passeio e desenho do percurso realizado, quando as fotografias dos alunos vieram para a sala de aula foram identificados, com canetas de retro projetor, as formas geométricas encontradas em cada uma.

Na aula-passeio à Padaria Delícia o objetivo era o de verificar pontos de referência e trajeto realizado, mas chegando ao local de visita, a panificação, discutimos sobre a necessidade de usarmos toucas e não tocarmos em nada à nossa volta, por motivos de higiene e segurança, também foi possível fazer estimativas quanto à receitas que vimos ser realizadas, quantidades de fatias de pães de forma fatiados, e capacidades de objetos como fornos, batedeiras e formas utilizadas na panificação. Em sala de aula refletimos sobre comparações de distâncias percorridas no trajeto de ida e no de volta à escola, desenhamos os percursos realizados com os devidos pontos de referência, além de registro escrito para o portfólio.

Para o zoológico os objetivos envolviam o desenvolvimento de assuntos como preservação de fauna, hábitos alimentares dos animais e cadeias alimentares, e no local ainda foram trabalhadas as medidas dos animais e de seus alimentos. Em sala de aula os alunos desenharam seus animais preferidos e realizaram relato referente às descobertas desta visita.

No Memorial dos Povos Indígenas, o objetivo era o de conhecer melhor os povos que já habitavam a nossa região muito antes da construção de Brasília, mas permeando este a turma foi além admirando cestarias e padrões nas peças admiradas na exposição e fazendo estimativas de distâncias que as flechas e lanças poderiam alcançar e o número de penas e dentes nos adornos.

Centro Cultural Banco do Brasil, aqui o objetivo era o de admirar obras tanto de Anita Malfatti, quanto dos Gêmeos Grafiteiros. Quanto às obras de Anita fizeram diversos cálculos para descobrir quantos anos a artista deveria ter ao fazer determinadas obras, compararam tamanhos de telas e apreciaram diversas formas que foram descobrindo nas fazes da artista. Já com os trabalhos dos Gêmeos o ponto alto foram as reflexões quanto as formas e tamanhos das instalações. Com esta aula-passeio todos s

divertiram muito e saíram discutindo que estilo de arte cada um prefere, qual artista mais agrada a cada um, foi uma atividade muito rica.

A visita à Embaixada de Angola foi realizada pela proximidade da Copa do Mundo de Futebol de 2010 e pela vontade e curiosidade da turma por conhecer um país africano, já que seria a primeira vez na história em que este evento aconteceria no Continente Africano. Na embaixada assistimos palestra e vídeo sobre o país e em sala foram trabalhados dados numéricos de Angola e comparados com dados pesquisados sobre a África do Sul, país sede desta Copa, além de distância entre estes dois países e o Brasil.

Museu de Artes e Tradições Nordestinas lugar interessante em que é possível conhecer um pouco sobre hábitos, costumes e cultura do povo nordestino, grande fração dos trabalhadores presentes nas obras da construção de Brasília. A turma pode ver de perto objetos presentes no dia a dia do povo, como roupas, redes de pesca e descanso, rendas de bilro, bem como apreciar obras de artistas plásticos desta região. Às vista da matemática os alunos encantaram-se com as formas variadas da coleção de lamparinas.

Delícia de aula-passeio: Jardim Botânico, lugar onde o objetivo era ver um pouco sobre o cerrado, mas fomos além com estimativas de tamanhos de algumas árvores, apreciação de formas variadas de muitas plantas, admiração do relógio de sol e ideias de como ele funciona.

No Museu Vivo da Memória Candanga o objetivo foi o de conhecer sobre o início da construção de Brasília, os candangos e hábitos da década de 60, apreciação de fotografias da época, mas como sempre, indo além, foram feitos cálculos com datas, visualização e apreciação de maquete de Brasília, onde trabalhamos com escala.

Uma aula-passeio que não sairá tão cedo da lembrança dos alunos é a que se refere a Usina de Lixo da Asa Sul, onde o objetivo foi o de conscientizar sobre os três Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, com esta visita foram feitas estimativas de medidas de massa de resíduos, com base na capacidade dos caminhões de coleta.

Catetinho, primeira moradia oficial do presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira, lugar muito admirado pelos alunos, não só por sua história, mas também pela bela natureza que o rodeia. O objetivo era o de conhecer este ponto histórico do Distrito Federal, mas acabamos realizando cálculos de medidas de capacidade sobre a quantidade de água que deve-se ingerir por dia, à beira do olho d'água do lugar, onde

também aprenderam a cantar “Água de beber”, música de Vinícius de Moraes, composta neste lugar.

CONCLUSÃO

Os resultados alcançados foram os melhores possíveis, pois a cada aula-passeio os alunos se mostravam mais motivados e empolgados por novas descobertas, visitas e desafios a serem vencidos, desta forma o aprendizado, afixação de conteúdo se tornaram muito significativos para a turma, que a cada dia se envolvia mais com as atividades a serem desenvolvidas, tanto que pediram que algumas provas, além das de História e Geografia, envolvessem os passeios realizados.

EXPLORANDO O CONCEITO DE POLÍGONOS NOS ANOS INICIAIS

Juliane do Nascimento

FCT/UNESP – Câmpus de Presidente Prudente

ju_nsc@hotmail.com

RESUMO

Este texto tem por objetivo apresentar uma experiência realizada com uma turma de alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola localizada no município de Pompeia/SP. A experiência consistiu na aplicação de uma atividade de intervenção que teve por objetivo levar os alunos a construir o conceito de polígono. A partir do uso de figuras que apresentavam exemplos e não-exemplos de polígonos os alunos foram levados a identificar atributos definidores desse conceito. Dessa forma, a atividade tomou como ponto de partida a conceituação, isto é, a construção do conceito de polígono para posteriormente chegar a sua definição. A intervenção realizada junto aos alunos propiciou além da construção do conceito de polígonos, o estabelecimento de relações e a comunicação do pensamento pelos alunos.

Palavras-chave: construção de conceitos; ensino fundamental; polígonos.

INTRODUÇÃO

A experiência aqui relatada tem por objetivo apresentar os significados de uma atividade envolvendo o tema polígonos, que foi realizada com alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de Pompeia/SP no ano de 2010. A atividade realizada resultou de um projeto de intervenção elaborado durante a disciplina “Aprendizagens de Conceitos Escolares e as Tecnologias”, do programa de pós-graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) de Presidente Prudente¹. O projeto tinha como objetivo desenvolver o conceito de polígonos regulares a partir do uso do software Logo 3.0.

Para tanto, foi estabelecido o primeiro contato com uma professora que atuava no 5º ano de uma das escolas municipais de Pompeia e que autorizou a realização das

¹ Como aluna regular do programa de pós-graduação em Educação, cursei durante o primeiro semestre de 2010 a disciplina “Aprendizagens de Conceitos Escolares e as Tecnologias”, ministrada pela Profª Drª Leny Rodrigues Martins Teixeira e pela Profª Drª Maria Raquel Miotto Morelatti.

atividades de intervenção com a sua turma. Durante conversa com a professora sobre os objetivos da intervenção proposta foi possível fazer um levantamento dos conteúdos que já tinham sido trabalhados em geometria com os alunos e os que estavam sendo trabalhados naquele período. Esse levantamento, contudo, permitiu identificar que os alunos ainda não dominavam o conceito de polígonos.

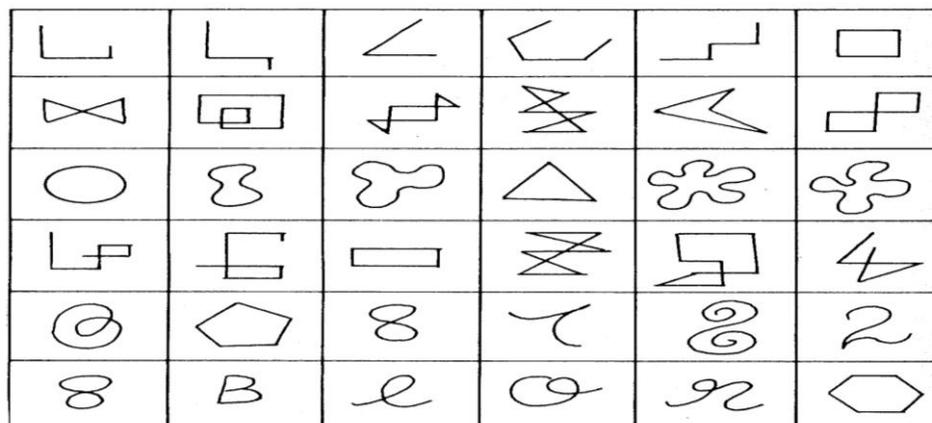
Assim, para a realização da intervenção sobre o tema polígonos regulares por meio do software Logo, era necessário primeiramente que os alunos construíssem o conceito de polígonos. A partir dessa constatação foi possível planejar uma atividade de intervenção com o objetivo de levar os alunos a construírem esse conceito.

Nesse texto apresento uma breve descrição da atividade realizada e as discussões que resultaram da aplicação da atividade que possibilitou explorar junto aos alunos o conceito de polígonos.

A ATIVIDADE COM OS POLÍGONOS

No dia da aplicação da atividade, inicialmente parti de uma conversa informal com os alunos sobre as figuras geométricas que eles conheciam e que estavam presentes na sala. Os alunos disseram conhecer figuras como triângulo, quadrado, retângulo. Alguns disseram também que conheciam figuras como pentágono e hexágono.

Foi entregue a cada aluno uma folha com algumas figuras e fixada na lousa uma cópia da mesma atividade ampliada para uma maior exploração. A atividade estava organizada em seis fileiras (linhas) como mostra a figura 1. Cada fileira continha um conjunto de figuras que possuíam uma mesma característica e uma que era diferente das demais. O objetivo da atividade consistia em trabalhar o conceito de polígonos a partir dos atributos definidores desse conceito. A atividade foi retirada do livro Atividades de Matemática (AM) volume 3.



Figural. Polígonos

Dessa forma foi solicitado as crianças que identificassem cada fileira (na horizontal) com uma letra. As fileiras foram identificadas de A a F. Em seguida foi pedido as crianças que observassem a primeira fileira (fileira A) e marcassem a figura que era diferente das demais. As crianças logo identificaram que a última figura era a diferente, mas nesse momento ainda, elas não foram questionadas sobre essa escolha, apenas registraram a figura que consideravam ser diferente. Na segunda fileira foi solicitada a mesma tarefa. Quando as crianças identificaram que a figura diferente era a penúltima a professora da sala perguntou: *“Porque a penúltima figura é diferente?”* Um dos alunos disse: *“Porque ela é um triângulo”*. Outro aluno completou: *“Porque ela é quase um triângulo”*. O que se observa nesse momento é que as crianças ainda não tinham percebido os elementos que diferenciavam a figura que identificavam como a “diferente”. Sabiam que era diferente, mas não sabiam explicar o porquê dessa diferença. Além disso, algumas delas identificaram a figura diferente da fileira B como triângulo, uma vez, que o formato da figura era semelhante ao triângulo. Outro aluno apesar de identificá-la como “quase um triângulo”, sabia que a figura não era um triângulo porque tinha quatro lados. O fato de não saber o nome que era atribuído a essa figura e também pela sua semelhança com um triângulo o levou a identificá-la como “quase um triângulo”.

Na sequência da realização da atividade, os alunos foram identificando as figuras diferentes em cada fileira e nomeando as respectivamente em: triângulo, retângulo, pentágono e hexágono. Terminada a primeira parte da atividade, foi retomada coletivamente com o grupo a atividade de forma que os alunos identificassem os atributos que definiam a figura “diferente”.

Assim em cada linha os alunos deveriam observar e explicar porque a figura era diferente das demais e foi combinado com a classe que seriam registradas as conclusões que correspondessem a cada figura diferente. Na primeira fileira ao perguntar aos alunos porque a figura que haviam pintado era diferente, chegaram à conclusão de que a figura era fechada enquanto as outras que pertenciam a essa mesma fileira eram abertas. Na segunda fileira os alunos logo identificaram que as outras figuras se cruzavam e disseram que a penúltima figura era diferente porque “não era cruzada” (aspecto que não haviam observado na primeira parte da atividade).

Dessa forma, as conclusões acerca da atividade foram registradas da seguinte forma:

Fileira A: É fechada

Fileira B: Os lados não se cruzam

Fileira C: Possui lados retos

Fileira D: É fechada e os lados não se cruzam

Fileira E: Lados retos que não se cruzam

Fileira F: É fechada, tem lados retos que não se cruzam.

Para chegar à conceituação de polígono, objetivo inicial da atividade, foram resgatados com os alunos os atributos que definiam todas as figuras nomeadas como polígonos. Esses atributos consistiam em: “*ser fechada*”; “*ter lados retos*”; “*ter lados que não se cruzam*”. A partir disso chegamos à definição de polígono: “*Polígonos são figuras que tem lados retos, que não se cruzam e são fechados*”.

Terminada a atividade os alunos foram levados até a sala de informática da escola com o objetivo de explorar algumas figuras geométricas, entre elas, os polígonos, utilizando o software “Paint”. Para tanto, a tarefa consistia na criação de figuras geométricas no software, com a utilização apenas das ferramentas: lápis, linha e curva. Ao levar os alunos à sala de informática o objetivo era que eles pudessem explorar alguns conceitos geométricos como: linhas retas, linhas curvas, figuras abertas, figuras fechadas, polígonos, isto é, os exemplos e os não-exemplos de polígonos. Ao passo que também buscava uma reflexão acerca da utilização dessas figuras.

A figura abaixo representa uma construção geométrica de uma dupla de alunos a partir da utilização dos comandos lápis, linha e curva.

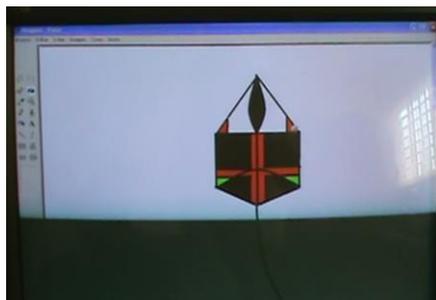


Figura 2. Construção elaborada por dois alunos do 5º ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma análise das relações que foram construídas pelos alunos durante a realização da atividade, o modo como eles interagiram e como explicitaram o seu pensamento demonstram a capacidade que as crianças têm de pensar, de estabelecer relações e de comunicar o seu pensamento. Durante a realização da atividade percebe-se que inicialmente as crianças não conseguiam perceber as relações existentes entre as figuras “diferentes”, apenas realizaram a tarefa que lhes foi solicitada. A partir do momento que os alunos foram levados a observar atentamente os elementos que diferenciavam a figura “diferente” das demais, isto é, a partir do momento que foram desafiados a pensar passaram então a buscar regularidades e a estabelecer relações entre as figuras.

De acordo com Bittar e Freitas (2005, p. 98) “as diferenças entre ‘caminhos’ abertos que não se cruzam e abertos que se cruzam podem ser o ponto de partida para o estudo de polígonos, definidos a partir da classificação de ‘caminhos’ fechados sem cruzamento, isto é, formados por segmentos de retas”. Dessa forma, a partir de uma situação de ensino, organizada e planejada de modo a levar os alunos a perceberem a diferença entre um conjunto de figuras abertas e fechadas, que se cruzam e não se cruzam, que são curvas ou formadas por segmentos de reta foi possível levá-los a identificação dos atributos definidores do conceito de polígonos e uma possível aprendizagem desse conceito.

O conceito de polígono pode então ser construído ao longo do desenvolvimento da atividade, tomando como ponto de partida a conceituação, isto é, a construção desse conceito, para posteriormente chegar até a sua definição. Isso significa que a definição é uma ação importante no ensino de qualquer conceito. O ato de definir é uma atividade

matemática, uma ação cognitiva, que não deve ser dada primeiramente. É preciso que os alunos construam as relações de um determinado conceito, para que depois, possam defini-lo. Todavia, saber o nome auxilia não só na aprendizagem como também na utilização do conceito de vários modos.

Nesse sentido, a intervenção realizada foi significativa para os alunos do 5º ano contribuindo não só para a aprendizagem do conceito de polígonos, como também para o estabelecimento de relações e a comunicação do pensamento.

REFERÊNCIAS

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2.ed. Campo Grande MS: Ed. UFMS, 2005.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Atividades matemáticas** (Vol. 3). São Paulo, CENP/IMESP/SE, 1.985.

VIVENCIANDO MALBA TAHAN

Ana Gabriella de Oliveira Sardinha¹

anagabrielladeoliveira@gmail.com

Patrícia de Souza Carvalho²

patriciasozcar@gmail.com

Maria Terezinha Jesus Gaspar³

mtjg.gaspar@gmail.com

RESUMO

O livro *‘O Homem que Calculava’* é uma narrativa que diverte e ensina ao mesmo tempo através de contos de aventuras de um engenhoso calculista persa - Beremiz Samir – que viveu em sua caminhada pelo mundo árabe. Esta obra foi escrita pelo professor Júlio César de Mello e Souza, que é conhecido pelo pseudônimo Malba Tahan. Os intrigantes problemas matemáticos que chegam a Beremiz possibilitam a estruturação de jogos pedagógicos que favorecem as soluções. O trabalho desenvolvido pelo projeto SAMAC foi à estruturação de jogos a partir deste contexto e apresentação no Circuito de Vivência para professores do Ensino Básico do DF em homenagem ao Dia Nacional da Matemática.

Palavras-chave: SAMAC, Circuito de Vivências no DF e Vivência Malba Tahan.

SERVIÇO DE ATENDIMENTO MATEMÁTICO À COMUNIDADE - SAMAC

O projeto de extensão SAMAC está inserido no Departamento de Matemática da Universidade de Brasília desde 1996, sob a orientação da professora coordenadora Maria Terezinha Jesus Gaspar. A partir do 2º semestre de 2007 passou a fazer parte da realidade da Faculdade UnB Planaltina. Atualmente, são dois pólos do projeto; um no Campus Darcy Ribeiro com a participação de monitores entre bolsistas e voluntários do curso de graduação em matemática e pedagogia e outro no Campus Planaltina com a participação de alunos dos cursos de licenciatura em ciências naturais e agronegócio.

Dentre as atividades desenvolvidas pelo projeto há o atendimento à comunidade que permite de forma gratuita a todos interessados participarem. Os atendimentos

¹ Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Materiais da Faculdade UnB Planaltina.

² Recém-graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Brasília.

³ Orientadora e professora adjunta do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília.

ocorrem semanalmente orientados por cadernos de atividades desenvolvidos pelos monitores e coordenadora.

Este trabalho propicia aos alunos de graduação a oportunidade de interagir com estudantes e educadores do ensino fundamental e médio e da comunidade em geral por meio de propostas pedagógicas discutidas pelo grupo em momentos de formação. Essa oportunidade propicia a criação, produção, construção, experimentação e validação de facilitadores para o processo de aprendizagem matemática.

Por meio de discussões referentes à pesquisa na área de Educação Matemática por professores e alunos das escolas públicas do Distrito Federal e Universidades há a possibilidade da criação de situações que possam despertar o interesse pelo conhecimento científico e matemático. Proporcionando assim mudança de concepções através de atividades diferenciadas (Gaspar, 2010).

O trabalho de transformação dos problemas do livro “O Homem que Calculava” em jogos se deu a partir da necessidade da criação de atividades diferenciadas; o que possibilitou o desenvolvimento do raciocínio matemático apresentado nos problemas de Beremiz por meio de materiais concretos construídos pelos monitores.

OBJETIVO E METODOLOGIA DOS CIRCUITOS DE VIVÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Este trabalho proporciona integração entre comunidades, escolas e universidades quanto à discussão de maneiras eficientes e diferentes de aprendizagem matemática no Distrito Federal. As atividades desenvolvidas são oferecidas por projetos universitários existentes no DF e grupos de pesquisa parceiros da Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Distrito Federal (SBEM-DF).

Os circuitos de vivência são realizados em escolas da rede pública que oferecem espaços para o desenvolvimento de mini-oficinas, a socialização e partilha de conhecimentos matemáticos em forma de atividades lúdicas e interativas. As atividades visam “promover cada vez mais a alegria de fazer e aprender Matemática” (SBEM-DF, 2009).

No início do evento cada participante recebe um roteiro indicando as mini-oficinas que irá participar. Cada mini-oficina tem duração de 30 minutos e são ministradas por professores do ensino básico, professores de cursos graduação em

matemática, alunos de pós-graduação e alunos de graduação orientados por um professor.

Os meios de divulgação desse trabalho são o digital (www.sbemdf.com) e impresso. Segundo Muniz et al. (2009) a SBEM-DF foi fundada em 1996 (p.1) e desde então o projeto SAMAC se torna parceiro da história da aprendizagem-ensino e da educação matemática do Distrito Federal.

VIVÊNCIA MALBA TAHAN

Em homenagem ao aniversário de Júlio César de Melo e Souza, pseudônimo Malba Tahan (Ali Iezid Izz-Edim Ibn Salim Hank Malba Tahan), o dia 6 de maio foi intitulado como o Dia Nacional da Matemática pela SBEM. Porém a oficialização desta data encontrasse em tramitação no Senado pelo PL-3482/2004 da Dep. Federal Raquel Teixeira PSDB/GO.

Em comemoração a esta data a SBEM DF preparou a Vivência Malba Tahan (figura 1) com o objetivo dos participantes conhecerem esse trabalho de Malba Tahan e vivenciarem algumas propostas de atividades que propiciassem a discussão e resolução dos problemas pelos alunos do ensino básico.



Figura 01. Divulgação impressa da Vivência Malba Tahan. Fonte: SBEM-DF, 2009.

Conforme estudo realizado por Silva (2009), Júlio César de Melo e Souza nasceu no Rio de Janeiro em 06 de maio de 1895. Foi criado em Queluz, interior de São Paulo, com seus 8 irmãos. Na infância escreveu seu primeiro jornal, “Erre”, limitado a um único exemplar. Sempre se interessou por histórias árabes e gostava de brincar com sapos. Não foi um aluno brilhante em matemática e detestava aulas expositivas e

teóricas. Seu pai queria que fosse militar, mas se formou em Engenharia Civil sem nunca exercer a profissão.

Antes de tornar-se professor de matemática, ensinou História, Geografia e Física (a partir dos 18 anos). Paralelamente à atividade docente, continuou a escrever e assim contribuiu para o desenvolvimento da Educação Matemática. Foi pioneiro na utilização da História da Matemática como método e defesa do ensino baseado na resolução de problemas significativos. Ele gostava de exercer a atividade de ensino e pesquisa, bem como inovar através de jogos, desafios e brincadeiras. Passou a criar contos sob o pseudônimo R.S. Slade, um fictício escritor americano e em 1925 surge Malba Tahan.

O livro 'O Homem que Calculava' (1932) possui mais de 65 edições no Brasil e passou a fazer parte do Programa de Avaliação Seriada da Universidade de Brasília.

Apesar de Júlio César ter falecido em 18 de junho de 1974, aos 79 anos, em Recife o mesmo continua levando incentivo e alegria para a estruturação da educação matemática no Brasil.

Sabendo-se da necessidade de inovar através de jogos e desafios a proposta desse evento foi realizar um estudo do livro *O Homem que Calculava* e desenvolver jogos que se baseassem nessa referência, através dos problemas propostos em seus capítulos. Iniciou-se com uma apresentação teatral ao público presente, onde cada construtor, que estava caracterizado (foto 01), apresentava o problema como sendo um dos personagens e contando uma parte da história do livro.



Foto 01. Caracterização árabe. Fonte: Carvalho & Sardinha, 2009.

Para a Vivência de Malba Tahan foram disponibilizadas 5 salas do Departamento de Matemática das quais 4 foram destinadas ao projeto SAMAC. No decorrer do 1º semestre de 2009 as atividades do projeto se concentraram na estruturação dos jogos e confecção de material. Para a vivência houve a participação de 18 monitores do projeto e a apresentação de 22 jogos. A seguir será apresentado alguns jogos elaborados pelo projeto SAMAC.

JOGOS MALBA TAHAN

- “Problema dos 21 vasos” desenvolvido por Maria Terezinha Jesus Gaspar
- Capítulo VIII: Três criadores de carneiro em Damasco receberam como pagamento em Bagdá 21 vasos, sendo que 7 estavam cheios, 7 meio cheios e 7 vazios. Como dividir os 21 vasos de modo que cada um deles receba a mesma quantidade de suco?



Foto 02. Tabuleiro dos 21 vasos. Fonte: Carvalho, 2009.

- “As pérolas do Rajá” desenvolvido por Patrícias de Souza Carvalho
- Capítulo XXIII: Um Rajá deixou as suas filhas certo número de pérolas e determinou que a divisão se fizesse da seguinte maneira: a filha mais velha tiraria 1 pérola e um sétimo do que restasse, a seguir, a segunda tomaria 2 pérolas para si e um sétimo do que sobrasse, depois a terceira receberia 3 pérolas e um sétimo do restante. E assim sucessivamente. As filhas mais moças acreditavam que seriam prejudicadas com essa partilha, mas ao levar a um juiz, ele logo respondeu que seria uma divisão justa. O problema consiste em descobrir qual é o número de pérolas e filhas que o Rajá possuía.



Foto 05. Jogo das Pérolas do Rajá. Fonte: Carvalho, 2009.

CONCLUSÃO

Para Júlio César, educador matemático, a obra de Malba Tahan representa a possibilidade concreta de brincar com a matemática e descobrir o prazer de aprender e

ensinar (Silva, 2009). Por isso, este artigo visa apresentar (na forma de oficina) a V Encontro Brasiliense de Educação Matemática o trabalho desenvolvido pela Regional DF e pelo projeto de extensão SAMAC, bem como propiciar o prazer de aprender e ser desafiado pelos jogos elaborados que perpassam a historicidade de ‘O Homem que Calculava’.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a SBEM-DF pela oportunidade de interação com outros grupos de pesquisa através dos Circuitos de Vivência. A coordenadora do projeto SAMAC, Terezinha, pela inteira paciência e carinho de mãe. Aos estudantes, monitores, educadores, amigos e familiares pela inteira dedicação a melhoria da Educação Matemática dentro e fora do Distrito Federal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GASPAR, Maria Terezinha Jesus. Proposta do projeto de extensão SAMAC – Serviço de Atendimento Matemático à Comunidade. SIGProj – Sistema de Informação e Gestão de projetos: <http://sigproj.mec.gov.br/>, 2010.

MUNIZ, C.A.; COSTA, E.S.; SILVA, E.B.; CARVALHO, R.P.F; BACCARIN, S.A.O.. Professora Nilza Eigenheer Bertoni: sua contribuição para o desenvolvimento da educação matemática do Distrito Federal e no Brasil. 32ª reunião anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2009.

SBEM-DF, Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Distrito Federal. Editorial - Boletim Informativo Ano X. Brasília: SBEM-DF, p.1, abril/2009.

SILVA, Erondina Barbosa. Malba Tahan – um educador matemático muito a frente do seu tempo. In: Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Distrito Federal, Boletim Informativo Ano X. Brasília: SBEM-DF, p.2, abril/2009.

TAHAN, Malba. *O Homem que Calculava*. Rio de Janeiro: Record, 65ª edição, 2004.

UM PROBLEMA DE ARGOLAS: UM PROBLEMA SIMPLES E COMPLEXO

Guy Grebot - guy@mat.unb.br

Michelle Barcelos de Paiva - mi_paiva@hotmail.com

Departamento de Matemática - Universidade de Brasília

RESUMO

O nosso objetivo aqui, é mostrar como a solução de um problema pode levar à elaboração de uma sequência didática na ótica da metodologia de resolução de problemas. Em seguida, analisamos os resultados da aplicação desta sequência no contexto do programa institucional de bolsas de iniciação à docência PIBID-MAT-UnB/CAPES e comparamos esses resultados com resultados obtidos através da aplicação de uma sequência anterior que desenvolve o mesmo problema sob a mesma ótica de resolução de problemas, mas que conduz o aluno de forma diferente. Finalmente, destacamos o papel da interdisciplinaridade no âmbito da matemática.

PALAVRAS CHAVE: ensino de matemática; resolução de problemas; sequência didática.

INTRODUÇÃO

As razões pelas quais problemas são classificados como interessantes são várias. Alguns são classificados dessa forma em função do alcance das suas soluções, que podem permitir o aprofundamento de determinadas teorias ou levar a aplicações práticas de interesse para o bem-estar da sociedade. Outros problemas recebem esta qualificação em função dos argumentos que suas soluções exigem. Esses são especialmente adequados para o desenvolvimento de sequências didáticas que visam trabalhar conteúdos específicos segundo a metodologia de resolução de problemas.

A elaboração de uma sequência didática deve seguir um embasamento teórico-metodológico tanto do ponto de vista matemático quanto do ponto de vista didático. No entanto, na maioria das vezes, o embasamento matemático se restringe à escolha de um item de conteúdo programático sem a preocupação da seleção dos conceitos essenciais ao seu desenvolvimento e das habilidades que a sequência didática pretende desenvolver no aluno.

Com isso, chega-se a vários absurdos e vemos conteúdos secundários introduzidos como sendo essenciais à apreensão de determinados conceitos. Há vários exemplos deste fato nos programas regulares do ensino básico e o mais marcante de todos talvez seja o tratamento dado à equação de segundo grau. Para evitar estes problemas, frequentes,

“o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos.”(BRASIL: 1998, p. 36)

Ainda sob a orientação dos PCN (Parâmetros curriculares nacionais: 1998), o ensino de matemática deve servir para desenvolver no aluno determinadas habilidades:

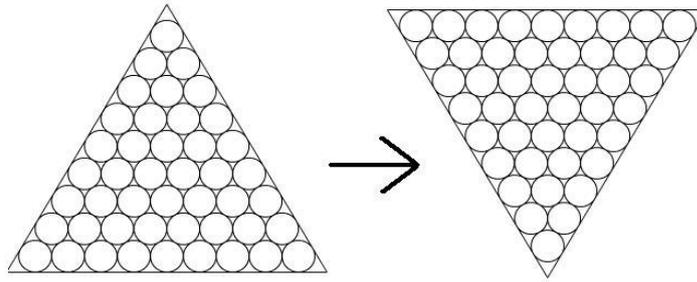
“o ensino de Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa;” (BRASIL: 1998, p. 56)

A metodologia de resolução de problemas, possibilita o desenvolvimento das habilidades de mobilização de conhecimentos e de gerenciamento de informações já que ela preconiza a abordagem de conceitos matemáticos mediante a exploração de problemas. Dessa forma, os alunos precisam desenvolver estratégias de resolução que envolvem várias outras habilidades específicas relativas aos conhecimentos matemáticos e que exigem a relação entre esses conhecimentos.

É com essa visão de par indissociável formado por conhecimento técnico e desenvolvimento do aluno que apresentamos, a seguir, a solução formal de um problema e a elaboração de uma sequência didática decorrente desta solução.

O PROBLEMA

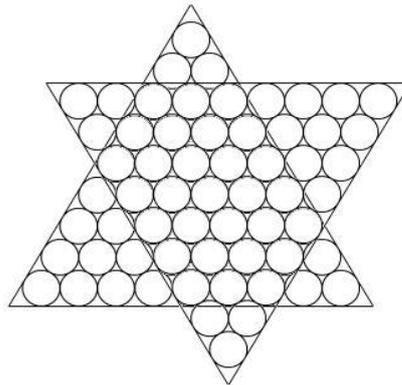
Considere o seguinte problema (retirado de Mathematics Teacher: Calender problems) : Argolas são arrumadas de tal maneira a formar um triângulo equilátero com L argolas na base, como ilustrado abaixo. Queremos determinar a quantidade de argolas que devemos movimentar para inverter o triângulo.



À primeira vista, este problema parece bastante simples e vemos que há várias soluções possíveis. Basta refletir o triângulo em torno de qualquer paralela a um dos lados.

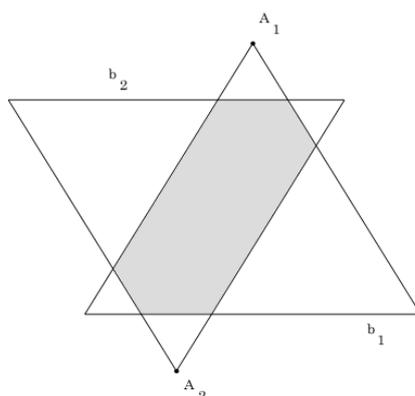
Uma pergunta, que surge naturalmente, torna o problema mais interessante: e se fizermos a suposição adicional de movimentar o mínimo de peças?

Uma coisa está clara: para movimentar o mínimo de peças, devemos deixar um máximo de peças imóveis!



Dessa forma, o nosso problema se reduz à determinação da maior área comum a dois triângulos equiláteros congruentes superpostos e invertidos um em relação ao outro.

Só para fixar as ideias, considere, no triângulo T_i para $i=1,2$, a base b_i e A_i , o vértice oposto a b_i . Dizer que os triângulos T_1 e T_2 estão invertidos significa ter b_1 paralelo a b_2 e A_1 sobre b_2 (e neste caso A_2 está sobre b_1) ou A_1 e A_2 em lados opostos de b_1 e b_2 .



A resolução do problema apresentada a seguir será feita de duas formas e com os seguintes objetivos:

- a) Aspecto geométrico: Mostrar que, no caso contínuo, a área comum é máxima se, e só se, os dois triângulos admitem todos os eixos de simetria em comum e analisar como isso se aplica no caso das argolas.
- b) Aspecto algébrico e aritmético: Calcular a quantidade de argolas fixas que os dois triângulos têm em comum dado o número L de linhas de cada triângulo e determinar a quantidade mínima de argolas que deverão ser movimentadas.

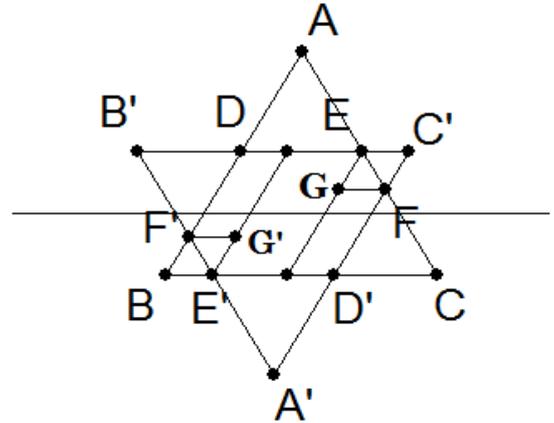
1- Parte a – Aspecto geométrico

Nós vamos separar a demonstração deste item em dois casos, a saber: o caso contínuo e o caso discreto. O caso contínuo se refere à obtenção da condição para termos a área máxima comum aos dois triângulos enquanto que o caso discreto se refere à obtenção da condição para se obter o máximo de argolas comuns.

1-1 O Caso contínuo:

Considere dois triângulos equiláteros e congruentes ABC e $A'B'C'$ tais que A e A' estejam em lados opostos das retas BC e $B'C'$ com $BC \parallel B'C'$. Sejam D e E as interseções de $B'C'$ com AB e AC , respectivamente e F a interseção de $A'C'$ com AC . Da mesma forma, considere os pontos D' e E' de interseção de BC com $A'B'$ e $A'C'$, respectivamente e F' a interseção de $A'B'$ com AB .

Sem perda de generalidade, podemos supor que a distância H , entre BC e $B'C'$ seja constante. Dessa forma, só precisamos nos preocupar com a



translação de $A'B'C'$ ao longo da reta $B'C'$.

Temos claramente $F'E' = E'E$ se, e só se, $F'E = E'E$.

Considere $E'G' \parallel AB$ como na figura acima. Segue que a área da superfície comum aos dois triângulos é dada pela soma das áreas dos triângulos (congruentes) $F'G'E'$ e EFG , das áreas dos paralelogramos $[G'D]$ e $[D'G]$ e da área do paralelogramo $[EE']$, em que $[XY]$ denota o paralelogramo de vértices opostos X e Y . Assim, temos:

$$\begin{aligned} A_c &= 2\left[\frac{1}{2}\overline{F'G'}h_{F'} + \overline{F'G'}H_{F'}\right] + [H_{F'} + h_{F'}][\overline{E'D'} - \overline{F'G'}] \\ &= \overline{F'G'}H_{F'} + [H_{F'} + h_{F'}]\overline{E'D'} \\ A_c &= [H - h_{F'}] + \frac{2}{3}h_{F'} + H\overline{E'D'} \end{aligned}$$

em que $H = H_{F'} + h_{F'}$ é a distância entre os segmentos BC e $B'C'$, $h_{F'}$ é a altura do triângulo $F'G'E'$ em relação ao vértice F' . Como H e $\overline{E'D'}$ são constantes, observamos que A_c será máximo se, e só se, $[H - h_{F'}] + \frac{2}{3}h_{F'}$ for máximo.

Este máximo ocorre somente para $h_{F'} = \frac{1}{2}H$. Neste caso, os triângulos $B'DF'$ e $F'BE'$ são congruentes. Como $F'BE'$ é congruente a $EC'F$, conclui-se que $\overline{B'D} = \overline{EC'} = \overline{BE'} = \overline{D'C}$ e que, portanto, a mediatriz de BC é a mediatriz de $B'C'$.

Como o mesmo raciocínio vale para cada uma das bases, obtemos que a área

comum entre os triângulos ABC e $A'B'C'$, tais que A e A' estejam em lados opostos das retas BC e $B'C'$ com $BC \parallel B'C'$, será máxima se, e só se, as mediatrizes dos lados (i.e. os eixos de simetria) paralelos coincidirem. Isto implica que os baricentros devem coincidir.

1- 2 O Caso das argolas:

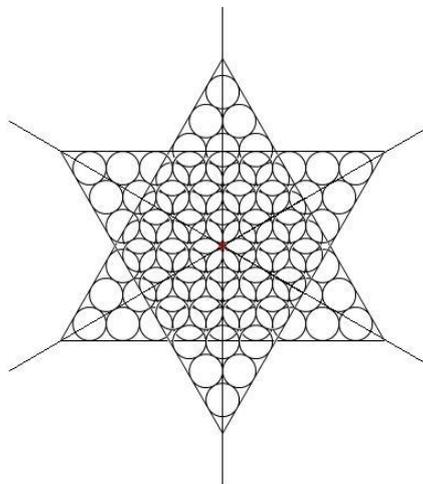
O caso das argolas é distinto do caso contínuo pelo fato das argolas de uma fileira estarem deslocadas em relação às argolas da próxima fileira. Assim, nada garante que, ao alinhar os eixos de simetrias dos dois triângulos, as argolas estarão superpostas.

Se o baricentro do triângulo estiver localizado no centro de uma argola, teremos claramente a mesma situação que no caso contínuo. Nesse caso, a quantidade de linhas abaixo do baricentro deve ser igual à metade da quantidade de linhas localizadas acima do baricentro. Assim, a quantidade L de linhas deve ser tal que

$$L = a \square 2a \square 1 = 3a \square 1$$

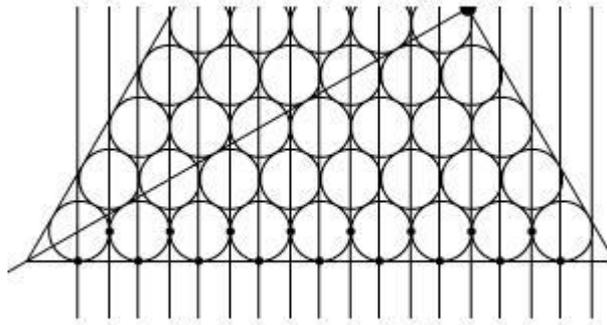
em que a é a quantidade de linhas localizadas abaixo da linha que contém o baricentro.

Mas se o baricentro não estiver no centro de uma argola, ele está localizado no centro da região limitada por três argolas consecutivas, como ilustrado na figura abaixo.



Isso ocorre porque a bissetriz de um ângulo no vértice passa, alternadamente,

pelo centro de uma argola e pelo ponto de tangência de duas argolas adjacentes, pois o triângulo é equilátero e as argolas são congruentes entre si. Como a mediatriz de um lado do triângulo passa alternadamente pelo centro de uma argola e pelo ponto de tangência a duas argolas consecutivas, sua interseção com a bissetriz se dá necessariamente no centro de uma argola ou no centro da região limitada por três argolas adjacentes.



Se $L = 3a$, então há 2^a linhas acima do baricentro e a linhas abaixo, considerando os triângulos posicionados como na figura acima. Segue que o baricentro está localizado entre a linha com 2^a argolas e a linha seguinte, com 2^{a-1} argolas. Como a mediatriz do lado do triângulo deve passar pelo centro de uma argola de uma linha com um número ímpar de argolas, segue que o baricentro está acima da argola central da linha com 2^{a-1} argolas. Assim, ele está mais próximo da linha com 2^a argolas e devemos então deslocar os triângulos superpostos de maneira a ajustar as linhas com $2a$ argolas de ambos.

Se $L = 3a - 2$, então há 2^a linhas acima das duas linhas entre as quais se encontra o baricentro e a linhas abaixo delas. Segue que o baricentro está localizado entre a linha com 2^{a-1} argolas e a linha seguinte, com 2^{a-2} argolas. Novamente, a mediatriz da base passa pelo centro da argola central da linha com 2^{a-1} argolas e, portanto, o baricentro se encontra abaixo desta linha, mais próximo da linha com 2^{a-2} argolas. Assim, devemos deslocar o triângulo invertido para baixo e ajustar as argolas das linhas com 2^{a-2} argolas de cada triângulo.

Podemos resumir o que ocorre nos três casos dizendo que a quantidade máxima de argolas fixas será dada pelo ajuste da linha com $L - a$ argolas dos dois triângulos. A linha com $L - a$ argolas é a linha fixa com o maior número de

argolas. Dessa forma, obtemos que a quantidade de argolas movimentadas deve ser dada por

$$M = \frac{L(L+1)}{2} - [L-a + L-a-1 + L-a-2 + \dots + L-a-a].$$

Na expressão acima, $\frac{L(L+1)}{2}$ representa a quantidade de argolas no triângulo, enquanto que os termos entre colchetes representam a quantidade de argolas fixas, comuns aos dois triângulos.

Após manipulações, obtemos

$$\begin{aligned} M &= \frac{L(L+1)}{2} - [L-a + L-a-1 + L-a-2 + \dots + L-a-a] \\ &= \frac{L(L+1)}{2} - 2a + 1 + L-a + 2 \frac{a(a+1)}{2} \\ &= \frac{L(L+1)}{2} - 3a + 2(a-2)L \\ &= \frac{L(L+1)}{2} - L-r + 2(a-2)L \\ &= \frac{L(L+1)}{2} - L-r + 2a \end{aligned}$$

em que $L = 3a + r$.

Finalmente, vem

$$M = \frac{L(L+1)}{2} - L-r + 2a = \frac{L(L+1)}{2} - 2L-2-3a+a = L-1 - \frac{L-4a}{2} + 3a^2$$

o que nos permite escrever:

$$M = 3a + r - 1 - \frac{r-a}{2} + 3a^2,$$

em que $L = 3a + r$.

2- Parte b – Aspecto algébrico

De acordo com a seção 1-1, os triângulos admitem um eixo de simetria comum que é perpendicular às suas bases. Logo, haverá uma linha imóvel com um número máximo de argolas. Seja esta linha a linha $L-n$, que contém $L-n$ argolas. $2n$ é então a quantidade de argolas a serem movimentadas na linha com L argolas. A quantidade de argolas comuns aos dois triângulos é :

$$\begin{aligned}
Q(L, n) &= (L-n) \square 2(L-n-1) \square 2(L-n-2) \square \dots \square 2(L-n-n) \\
&= (L-n) \square 2n \square 2 \square 2 \square \dots \square n \\
&= (L-n) \square 2n \square n \square 1 \square = -3n^2 \square 2n(L-1) \square L
\end{aligned}$$

A quantidade mínima de argolas a serem movimentadas é:

$$\begin{aligned}
M(L, n) &= L \frac{L-1}{2} - Q(L, n_m) \\
&= 3n_m^2 - 2n_m(L-1) \square L \frac{L-1}{2}
\end{aligned}$$

em que n_m é o número natural tal que $Q(L, n_m) \geq Q(L, n)$, $n \in \mathbb{N}$, ou seja, n_m é

o natural mais próximo de $N = \frac{L-1}{3}$.

Mas, podemos escrever $L-1 = 3 \square \square \square$ em que $\square = 0, 1, 2$. Assim, temos

$\frac{L-1}{3} = \square \square \frac{\square}{3}$ e podemos concluir que $n_m = \square$ para $\square = 0, 1$ e $n_m = \square \square 1$ para $\square = 2$.

Portanto, a quantidade mínima de argolas a serem movimentadas é dada por

$$\begin{aligned}
M(L, n) &= 3n_m^2 - 2n_m(L-1) \square L \frac{L-1}{2} \\
&= 3 \square^2 - 2 \square \frac{3 \square \square \square 1 \square}{2} \\
&= 3 \square^2 \square \square \square \square \frac{[- \square \square \square 1]}{2} \\
&= \frac{[3 \square^2 \square \square 2 \square \square 3 \square \square \square \square 1 \square]}{2}
\end{aligned}$$

para $\square = 0, 1$ e $L-1 = 3 \square \square \square$.

Para $L-1 = 3 \square \square \square$ e $\square = 2$, temos:

$$\begin{aligned}
M(L, n) &= 3n_m^2 - 2n_m(L-1) \square L \frac{L-1}{2} \\
&= 3 \square \square \square 1 \square^2 - 2 \square \square \square 1 \square \square \square \square 2 \square \square \square \square 2 \square \frac{3 \square \square 2 \square 1 \square}{2} \\
&= \square \square \square 1 \square [3 \square \square \square 1 \square \square 2 \square \square \square 2 \square \square \square \square \frac{3}{2}] \\
&= \square \square \square 1 \square [3 \square \square \square 1 \square \square \frac{1}{2} \square \square \square 2 \square] \\
&= \square \square \square 1 \square [\frac{3}{2} \square \square 2 \square].
\end{aligned}$$

Dito de outra forma, obtemos a quantidade mínima \bar{M} de argolas a serem movimentadas em função do quociente da divisão de $L-1$ por 3, como sendo:

$$\bar{M} = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} a, \text{ para } L-1 = 3a,$$

$$\bar{M} = \frac{3}{2} a^2 \frac{5}{2} a, \text{ para } L-1 = 3a+1.$$

$$\bar{M} = \frac{3}{2} a^2 \frac{7}{2} a, \text{ para } L-1 = 3a+2,$$

Podemos então generalizar a expressão de \bar{M} como sendo

$$\bar{M} = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} (a+r),$$

em que $L-1 = 3(a+r)$.

Devemos comparar o resultado anterior com o valor de M obtido na seção 1-2.

Naquela seção, chegamos à expressão

$$M = 3a \frac{r-a}{2} \frac{r-1}{2} = \frac{3}{2} a^2 \frac{a}{2} r \frac{r-1}{2} \text{ em que } L = 3a+r.$$

Para $r=1$, temos $L = 3a+1$ e $L-1 = 3a$. Logo, $a = a$ e $r = 0$. Assim,

$$M = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} a = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} a = \bar{M}.$$

Para $r=2$, temos $L = 3a+2$ e $L-1 = 3a+1$. Logo, $a = a$ e $r = 1$. Assim,

$$M = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} a \frac{1}{2} = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} a \frac{1}{2} = \frac{3}{2} a^2 \frac{5}{2} a = \bar{M}.$$

Finalmente, para $r=0$, $L = 3a$ e $L-1 = 3a-1 = 3a-3+2 = 3(a-1)+2$. Logo,

$a = a-1$ e $r = 2$. Assim,

$$M = \frac{3}{2} a^2 \frac{3}{2} (a-1) \frac{1}{2} = \frac{3}{2} (a-1)^2 \frac{3}{2} (a-1) \frac{1}{2} = \frac{3}{2} a^2 \frac{1}{2} a = \bar{M}.$$

Portanto, as soluções algébrica e geométrica levam ao mesmo resultado.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Manipulando a expressão de M para $L-1 = 3(a+r)$, obtemos

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{3}{2} + \frac{3}{2} + \frac{3}{2} + \dots + \frac{3}{2} \\
 &= \frac{3}{2} [1 + 1 + 1 + \dots + 1] \\
 &= \frac{3}{2} [L - 1 + 1] \\
 &= \frac{3}{2} [L - 1 + L - 1 + 3 + \dots + 3] \\
 &= \frac{3}{2} [L - 1 + 3 \cdot 0 + L - 1 + 3 + \dots + 3].
 \end{aligned}$$

Observamos então que a última expressão é a soma de uma progressão aritmética de razão 3 com $L - 1$ termos.

$$\text{Assim, temos } M = \sum_{k=0}^{L-1} [L - 1 + 3 \cdot k].$$

Esta observação permite a elaboração de uma sequência didática, apresentada em anexo, que pode ser aplicada para encaminhar a resolução do problema em turmas de ensino básico. Esta sequência didática foi desenvolvida de tal forma a estimular a criatividade do aluno e reforçar várias habilidades necessárias à resolução de problemas (Polya 1971) tais como a observação de padrão e as relacionadas à capacidade de expressão.

Dividimos a sequência didática em cinco atividades que resumimos abaixo.

A atividade 1 introduz diretamente o problema ao alunos e solicita que ele encontre uma quantidade de argolas a serem movidas para inverter o triângulo. O aluno não é induzido por uma regra ou receita, o que exige dele uma certa criatividade e a observação de padrões.

Na atividade 2, o aluno tira conclusões a respeito do que foi feito na atividade anterior, e é convidado a formalizar o seu raciocínio. Dessa forma ele deve exercitar sua capacidade de expressão escrita. Além disso, o aluno deve ouvir e analisar o que cada colega, ou grupo de colegas, fez em relação à primeira atividade para poder descrever o procedimento adotado. Isso permite ao aluno ouvir e entender, sem criticar, o que outros fizeram e ver que há várias formas distintas de atingir um mesmo objetivo.

A atividade 3 permite que o aluno desenvolva um pensamento crítico, buscando justificativas para seu ponto de vista, pois é solicitado que ele sustente a escolha do método mais eficiente, entre as resoluções apresentadas pelos seus colegas. O papel da mediação é fundamental para que a atividade se desenvolva corretamente. A formação

do professor assume um papel decisivo nesta mediação pois os argumentos dos alunos podem ser falhos do ponto de vista lógico e um redirecionamento da argumentação pode ser necessário. Ainda que não tenha sido explicitamente mencionado na atividade, a eficiência desejada seria a movimentação do mínimo de argolas. Portanto, cabe aos alunos definir o que entendem por eficiência do método utilizado.

Na atividade 4, impomos a necessidade de encontrar a quantidade mínima de argolas a serem movimentadas. O aluno é então levado a enxergar o problema de outra perspectiva, fazendo com que ele obtenha novas conclusões. A dificuldade inerente a esta atividade reside no fato do aluno comprovar que ele movimenta o mínimo de peças. O material de apoio permite que ele chegue a esta conclusão.

Finalmente, na atividade 5, o aluno é induzido a encontrar um padrão para a quantidade mínima de argolas movidas em função da quantidade de linhas no triângulo, o que se traduz por uma soma aritmética. Esse resultado permite que o aluno generalize o caso em questão. Dependendo do nível de maturidade dos alunos, esta atividade pode ser aproveitada para se trabalhar o princípio de indução e a demonstração da expressão obtida.

A sequência didática descrita acima foi aplicada a uma turma de dez alunos do nono ano do ensino fundamental no CED 3 do Guará em junho de 2011. Esta aplicação ocorreu no âmbito do programa institucional de bolsas de iniciação à docência – PIBID/CAPES desenvolvido nesta escola pelo MAT/UnB. Foi observado que o material de apoio (malha e triângulos com papel vegetal) foi de grande valia para a obtenção dos resultados por parte dos alunos. A percepção, pelos alunos, da conservação da área máxima foi muito rápida apesar de não ter havido explicações geométricas a respeito (não foi solicitado). A obtenção da sequência numérica final foi mais complicada e os alunos mostraram dificuldade em expressar os números em termos de somas na atividade 5, mas conseguiram concluir.

A avaliação da aprendizagem se deu por meio de perguntas relativas às atividades 1, 4 e 5, feitas pelo professor assim que o aluno ou o grupo de alunos terminava a atividade. As perguntas eram do tipo: “Você contou todas as possibilidades?” ou “Como você sabe que a quantidade de peças deve ser essa?”. Como essas atividades envolvem a determinação de uma regra de construção do padrão envolvido, detecta-se a aprendizagem (ou a percepção) quando o aluno é capaz de generalizar numericamente o padrão (o aluno usa uma fórmula implícita) ou quando ele

consegue expressar o padrão encontrado em termos de uma fórmula (explicitamente). No primeiro caso, o aluno não consegue explicar formalmente o que está ocorrendo, mas ele percebe que a regra encontrada dá certo e consegue mostrá-la até um certo valor do parâmetro, que é a quantidade de linhas. O segundo caso foi observado depois dos alunos terem tido contato com vários problemas deste tipo, o que nos mostrou que alunos dos últimos do ensino fundamental adquirem a capacidade de abstração um número natural (n) e conseguem lidar, de maneira abstrata, com os conceitos de sucessor e antecessor.

O mesmo problema, mas com uma sequência didática distinta e com material concreto de apoio diferente, foi analisado no âmbito do mesmo programa PIBID em várias turmas de dez alunos do ensino básico, no período de 2009 a 2011, em várias escolas do programa (CEM Paulo Freire, CEAN, CEM 1 do Paranoá, CED 3 do Guará, CEF Cerâmica São Paulo de São Sebastião) e as respostas obtidas não foram tão boas quanto as que obtivemos na aplicação da presente sequência. A diferença essencial entre as duas sequências está no fato da sequência aqui apresentada convergir para o resultado do problema ao passo que, na outra sequência, o aluno era levado a experimentar até que ele chegasse a um resultado que não era revelado. Outra diferença marcante deve-se ao material didático de apoio. Na sequência anterior, os alunos experimentavam soluções através da manipulação de argolas de plástico e desistiam de procurar soluções com arranjos grandes (acima de cinco linhas) porque não conseguiam distinguir quais argolas ficavam fixas, o que não ocorreu com a malha e os triângulos em papel vegetal.

Foi observado que o fato dos alunos experimentarem sem conseguir chegar a uma resposta ao problema, causou uma certa frustração neles o que não ocorreu na sequência exposta neste artigo.

Finalmente, os alunos acharam o problema tão envolvente que a grande maioria não se deu por vencida mesmo com o fim das aplicações das duas sequências didáticas em sala de aula.

CONCLUSÕES

A solução do problema das argolas que apresentamos revela várias abordagens de fácil alcance aos alunos do ensino básico. Escolhemos o desenvolvimento de uma sequência didática que visa resolver o problema com foco no reconhecimento de padrões numéricos, mas poderíamos muito bem ter desenvolvido outra visando os

conteúdos geométricos e/ou algébricos envolvidos na solução proposta.

Além dos vários conteúdos que podem ser abordados pela sua análise, este problema permite ao aluno testar de forma concreta as soluções por ele encontradas e, a partir daí, montar um modelo que ajude a prever o que ocorreria no caso de uma quantidade de linhas muito grande.

Várias possibilidades podem ser analisadas a partir deste problema e deixamos ao leitor o prazer de encontrar uma.

Observamos, finalmente, que a junção das várias técnicas (geométrica, algébrica, aritmética) usadas para resolver o problema caracteriza um trabalho interdisciplinar. Este fato é geralmente esquecido pelos professores que buscam a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento enquanto poderiam começar este trabalho com a própria Matemática. O resultado seria certamente um ensino mais significativo desta disciplina.

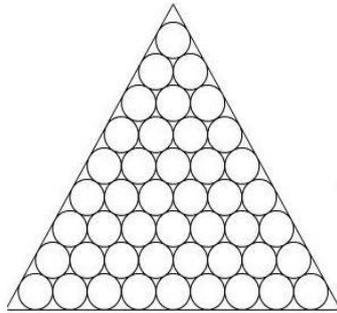
REFERÊNCIAS

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Polya G. **How to solve it - A new aspect of mathematical method**. Princeton NJ: Princeton University Press, ed. 2, 1971. 272p.

ANEXO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Considere o seguinte problema: Argolas são arrumadas de tal maneira a formar um triângulo equilátero com L argolas na base e L linhas, como ilustrado abaixo.



Queremos determinar a quantidade de argolas que devemos movimentar para inverter o triângulo.

Material: argolas de plástico; malha de argolas; triângulos em papel vegetal.

Parte I

Atividade 1

1. Para $L=2, 3, 4, 5, 6$, etc. mova algumas argolas de modo a inverter o triângulo.
2. Complete a tabela

Número de argolas na base (L)	Número de filas	Número de peças que formam a figura	Números de peças movidas
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

3. Encontre uma regra para determinar o número de peças do triângulo.
4. Compartilhe com os colegas o método utilizado para movimentar as peças.

Atividade 2 Para cada solução encontrada na turma, faça o seguinte:

1. descreva o procedimento;
2. o método mantém alguma argola fixa?
3. o método mantém uma linha fixa?
4. o método mantém mais de uma linha fixa?
5. o método permite determinar uma expressão para a quantidade de argolas movimentadas em função de L ?

Atividade 3 De acordo com a sua análise, qual método poderia ser classificado como sendo o mais eficiente? Compartilhe com os colegas a sua opinião.

Parte II: Vamos mudar um pouco o problema. Agora, queremos *determinar a quantidade mínima de argolas que devemos movimentar para inverter o triângulo*.

Atividade 4 Na malha de argolas, podemos representar os triângulos. Os moldes em papel vegetal representam os triângulos invertidos.

- 1) Utilizando a malha de argolas e os moldes dos triângulos em papel vegetal, monte a tabela a seguir:

Número de peças na última fila (L)	Número de filas	Número mínimo de peças a serem movidas (M)
2		

3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- 2) Será que existe um padrão que nos ajuda a descobrir a quantidade mínima a ser movida para as próximas figuras, sem que tenhamos que testar?
- 3) Se você encontrou esse padrão, expresse o valor de M quando o triângulo tiver n filas.

Atividade 5

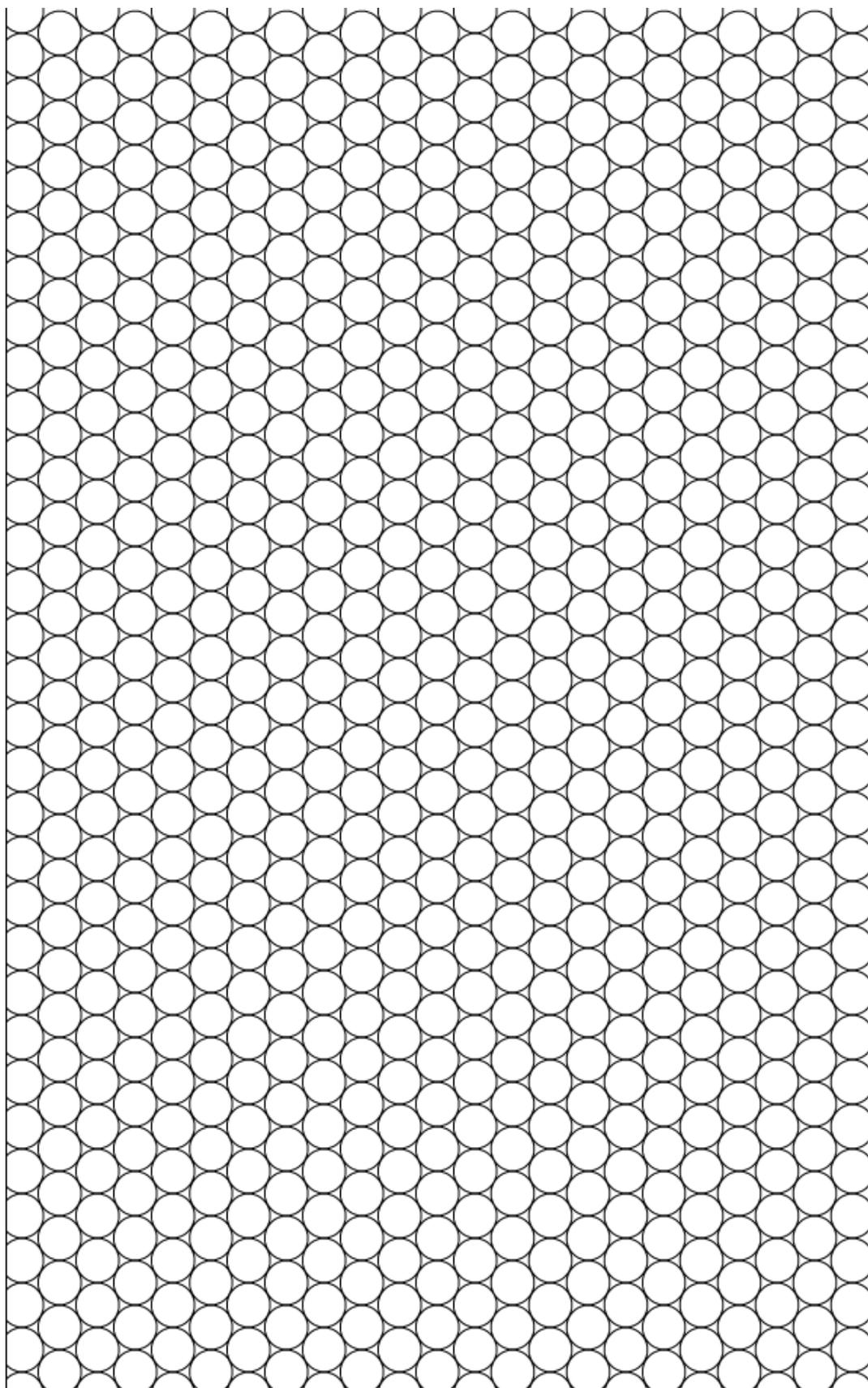
- 1) Vamos reescrever os valores encontrados na atividade anterior:

L	Quantidade de argolas movimentadas (M)
2	1
3	2
4	3
5	4 +..
6	5 +..
7	
8	

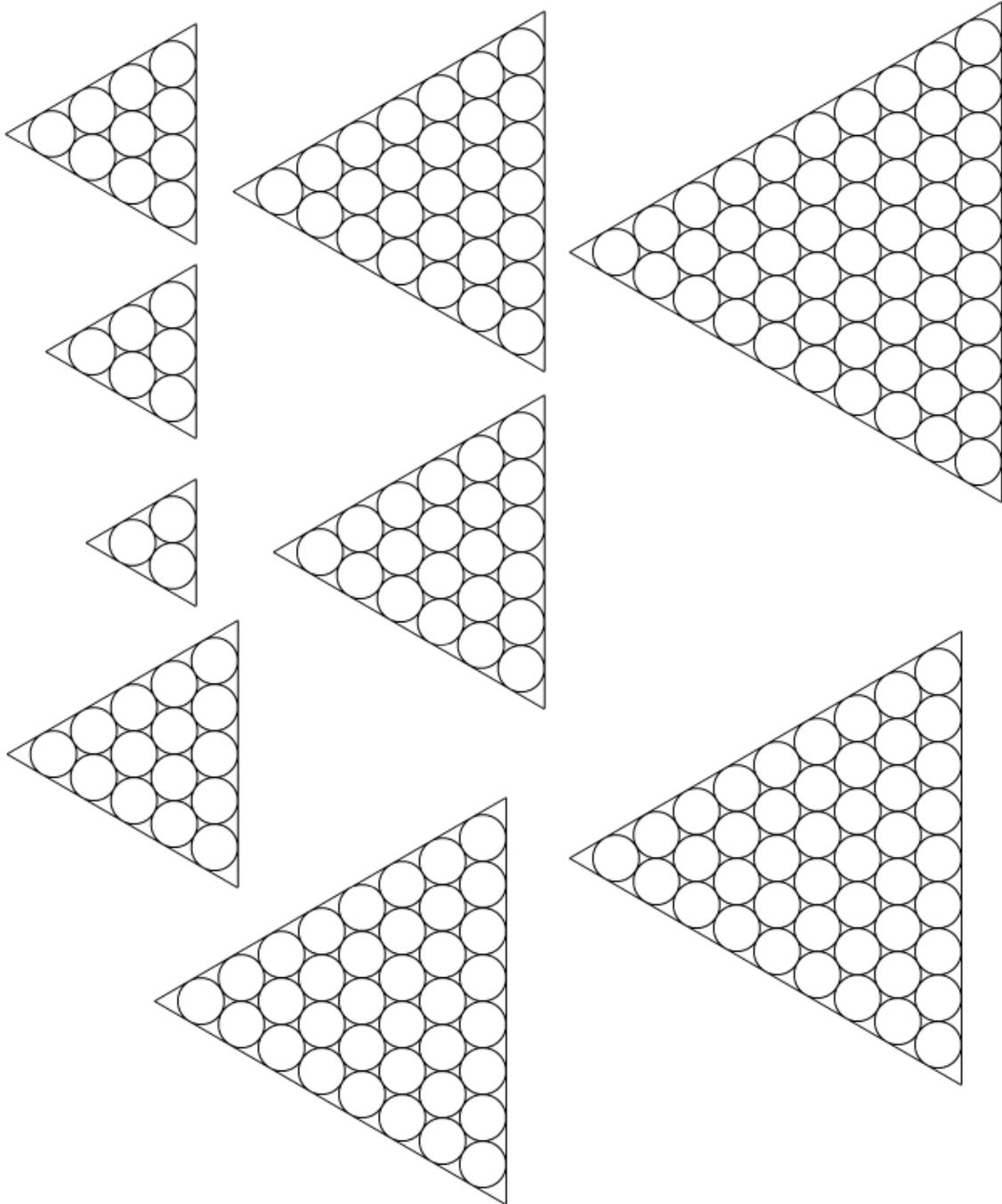
9	
10	
11	
12	
13	
14	

- 2) Que característica essas somas possuem?
- 3) Encontre uma forma de achar o valor de M quando o triângulo tiver n filas.

Malha de argolas:



Triângulos em papel vegetal:



LISTAS DE EXERCÍCIOS DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO AJUDA?

Professor: Allan Alves Ferreira – SEDF – (allanaf@terra.com.br)

Mestre em educação pela UCB/DF

CED São Francisco: São Sebastião-DF

Alunos com dificuldades em matemática e com interesse em ser aprovado no vestibular, é o que mais encontramos quando ministramos aulas dessa disciplina, para turmas de terceiro ano do Ensino Médio. As dificuldades são muitas, e temos que vencê-las, assim propusemos aos alunos elaborar duas listas de exercícios no bimestre, desta lista, tiraríamos os exercícios da prova bimestral, portanto quem apresentasse a lista e fizesse os exercícios nela contidos, certamente teria um bom aproveitamento na prova, melhor que isso, teria aprendido a matéria. As listas foram elaboradas e com a assistência do professor e de alguns alunos interessados tivemos razoável melhora no aproveitamento e manifestações positivas dos alunos no estudo dos exercícios propostos.

Palavras chave: reforço, ensino, interesse.

O relato dessa experiência, que vem dando certo na nossa escola, tem a finalidade de incentivar outros professores a tomar a iniciativa de juntamente com seus alunos, descobrirem um meio de sanar as dificuldades encontradas com a matéria, visto que a mesma é sempre julgada erroneamente como a mais difícil ou uma das mais difíceis de todo o tempo escolar.

Um olhar mais criterioso e investigativo da prática pedagógica na sala de aula, procurando sempre melhor compreender os fenômenos da aprendizagem, refere-se à postura crítica e inquietadora do professor de matemática. Neste contexto, o professor deve ser um pesquisador (MUNIZ 2005).

O professor, não pode, portanto dar-se por satisfeito somente por reconhecer as dificuldades que seus alunos enfrentam na sua disciplina. Deve procurar meios de ajudá-los a compreendê-la melhor, dar respostas aos questionamentos dos alunos e a

seus próprios questionamentos, principalmente se os mesmos são quanto ao seu exercício profissional.

Não queremos encontrar as causas do aproveitamento ruim em matemática e sim procurar a solução. Achamos que a solução poderia vir mais rápida, se contasse com a colaboração das turmas para a efetivação e planejamento do trabalho a ser desenvolvido para que os alunos aprendessem a disciplina e conseqüentemente tivessem melhora de notas.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A grande maioria dos alunos dos 2^{os} e 3^{os} anos do ensino médio do Centro de Ensino São Francisco, escola pública de cidade satélite de São Sebastião no Distrito Federal, não tem o hábito de estudar em casa (isto podemos afirmar pelo resultado da apresentação das tarefas que são enviadas para serem feitas em casa) reclamam que não tem quem os ensine em casa e às vezes não tem nem lugar disponível para estudar. Então achamos que o negócio era fazer na escola e propusemos:

Duas listas de exercícios durante o bimestre, essas listas seriam corrigidas e as questões da prova bimestral seriam retiradas da prova com algumas modificações apenas nos valores explícitos em cada questão.

Os exercícios da lista seriam vinculados à matéria que estivesse sendo ministrada em sala. Seriam retirados das listas da seção “desafios” do livro didático, das provas do Enem, das provas de Olimpíadas de Matemática etc. Para os terceiros anos, também retiraríamos exercícios de provas vestibulares.

Nos 5 minutos finais de cada aula, o professor tiraria dúvida ou acompanharia a resolução de exercícios da lista.

Alertávamos sempre que caso os alunos copiassem os exercícios de outros colegas apenas para constar que entregaram as listas no final do bimestre, isto não os ajudaria muito, pois na prova essa prática (da cópia) não seria tolerada e fatalmente aquele que apenas copiou não ia ter avanços no entendimento da disciplina.

Sugerimos aos alunos que utilizassem o espaço de estudo que a escola oferece e que nos dias em que o professor estivesse coordenando, daria assistência ao grupo de alunos que estivessem estudando na escola. Os alunos que compreendiam melhor a matéria e tinham as dúvidas sanadas, foram convocados pelo professor a serem “monitores” da turma e autorizados e estimulados a ensinar os colegas que estivessem com dificuldades e os procurasse.

No primeiro bimestre, o resultado foi aquém do esperado e muitos alunos que entregaram as duas listas, tiraram notas muito baixas na prova, nos levando a acreditar que alguns copiaram a lista dos colegas, mas isto já estava previsto. Em compensação muitos alunos tiraram notas boas e demonstravam maior interesse pela resolução de exercícios.

No segundo bimestre, conforme o combinado, continuamos com a elaboração das listas, assistência e incentivo aos alunos para que fizessem as listas de exercícios e os “exercícios de casa” que continuaram a ser enviados.

Fechadas as notas do 2º bimestre, notamos que todas as séries tiveram um melhor aproveitamento em relação ao bimestre anterior e que a “mediana” de notas de algumas turmas, tiveram sensível melhora.

Ministramos aulas para 4 turmas de segundos anos e 6 turmas de terceiros anos do Ensino Médio, a melhora foi significativa, se compararmos todas as notas dos alunos das dez turmas com as notas das mesmas turmas no bimestre anterior.

Com esse procedimento poderíamos observar e avaliar se listas passadas em comum acordo com os alunos teria impacto negativo ou positivo no rendimento da turma.

Para Tardif (2002) as pesquisas sobre a educação hoje, muitíssimas vezes não tem, infelizmente, nenhuma relação com o ensino e nenhum impacto sobre ele, pois é produzido de acordo com práticas, discursos e atores que agem em espaços institucionais e simbólicos completamente separados da realidade. do trabalho docente. No nosso caso, estamos fazendo com que a pesquisa ou a observação seja fruto de um trabalho diretamente ligado ao que os alunos estão aprendendo em sala de aula. O assunto foi discutido com os docentes e nesse caso, procuramos responder a seus interesses, inclusive abrindo espaço e tempo para que os mesmos tivessem atendimento quando da execução das listas.

Esse procedimento, além de discutido com as turmas, foi devidamente comunicado a coordenação da escola que deu apoio a iniciativa. Se quisermos que os professores sejam sujeitos do conhecimento precisaremos dar-lhes tempo e espaço para que possam agir como atores autônomos de suas próprias práticas e como sujeitos competentes de sua própria profissão.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados nos levam a acreditar, que as listas de exercícios que os alunos responderam, os ajudaram a melhorar no desempenho da disciplina, as defasagens são muitas, mas o interesse em resolver os exercícios muitas vezes sugeridos por eles aumentou o gosto pela Matemática. Outro ponto muito positivo, foi que os alunos que “monitoravam” os colegas, desempenharam muito bem e orgulhosamente a tarefa a eles delegada, muitos alunos quando tinham chance ou já se achavam melhores para resolver os exercícios vinham pedir ao professor para serem monitores, mostrando de maneira clara que a monitoria se tornou também um importante instrumento de levantar a autoestima dos alunos.

Esta observação foi feita com quatro turmas de 2º ano e 3 turmas de 3º ano do ensino médio, sugerimos aos colegas professores que continuem pesquisando no sentido de melhorar a defasagem na Matemática, com trabalhos ou intervenções pedagógicas que tenham participação dos alunos na sua elaboração, pois com as listas de exercícios pode-se notar que aqueles alunos que não encontram muita defasagem com a matéria, não se sentiram desestimulados a fazerem os exercícios, e ainda ajudaram os colegas, que acabaram também se interessando mais pelos exercícios e vendo a matemática feita na escola com outro olhar.

Esperamos poder relatar o resultado dessa experiência, onde poderemos apresentar os resultados obtidos com maior nível de detalhes, mostrar os modelos de listas elaboradas e levar alguns alunos que participaram do experimento, para também relatar as suas opiniões sobre a experiência.

REFERÊNCIAS

MUNIZ, C.A. Transição didática: o professor como construtor de conhecimentos. In: MUNIZ E BERTORNI (Org.). **Matemática na alimentação e nos impostos**. Brasília: FUNDESCOLA/DIPRO/FNDE/MEC, 2005.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: vozes, 2002.

PRÓ-LETRAMENTO MATEMÁTICA NO DISTRITO FEDERAL: UM PROCESSO CRIATIVO NA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO FASCÍCULO PARA AS SALAS DE FORMAÇÃO

Carmyra Oliveira Batista - carmyra.batista@gmail.com

Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação-EAPE/SEDF

RESUMO

Este relato de experiência tem por objetivo apresentar aspectos de um processo criativo no planejamento de aulas, na formação continuada de professores, desenvolvido pelas tutoras do Pró-Letramento Matemática, do Distrito Federal, na transposição didática do conteúdo relacionado à divisão no Fascículo 2, que trata de Operações com Números Naturais.

Palavras-chave: Pró-Letramento Matemática, planejamento, processo criativo.

Neste relato de experiência apresento aspectos de um processo criativo no planejamento de encontros desenvolvido pelas tutoras do Pró-Letramento Matemática, do Distrito Federal, na transposição didática do conteúdo relacionado à divisão estudada no Fascículo 2, que trata de Operações com Números Naturais.

O Pró-Letramento é um Programa do Ministério da Educação-MEC, que tem por objetivo a melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem da Língua Portuguesa e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

Faço parte do grupo de tutoras do Pró-letramento Matemática, do Distrito Federal. Tutor é a denominação que o Programa do Pró-Letramento deu para o professor escolhido por uma Secretaria de Educação para receber formação de alguma universidade que coordene o Programa em determinado estado ou Distrito Federal para ser o formador dos colegas professores da mesma Secretaria.

O grupo de tutoras do DF é composto por nove professoras, todas com estudos em Educação Matemática e três com estudos em avaliação. Os encontros com os professores acontecem uma vez por semana, com duração de 3 horas. Atendemos atualmente seiscentos e dois (602) professores da rede pública do DF, em trinta e três (33) turmas distribuídas em polos na cidade de Brasília e nos bairros do Guará, do

Gama, de Taguatinga, de Ceilândia, de Sobradinho, de Planaltina e do Recanto das Emas. Os professores atendidos trabalham em turmas de educação infantil, dos anos iniciais do ensino fundamental, da educação de jovens e adultos, em Centros de Ensino especial, em salas de recurso – próprias para o atendimento de crianças e jovens em dificuldade de aprendizagem, coordenadores pedagógicos, diretores.

Para o planejamento das aulas, estudamos os fascículos, discutimos os aspectos que consideramos relevantes para levar aos encontros, planejamos e produzimos os materiais coletivamente.

Compreendo por transposição didática “um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre ‘aos objetos de ensino’” (CHEVALLARD apud PAIS, 1999, p. 16).

Por aspectos de um processo criativo em planejamento de aulas, compreendo uma atividade ou ação didática que promove uma interação intensa envolvendo dinamicamente professor e alunos (FLEMING, MELLO, 2003, p. 19) que cria oportunidade de o professor em formação continuada, no papel de estudante, pensar o que ainda não havia pensado sobre aspectos de sua prática, como, no caso, a resolução de operações de divisão, relacionando sua aprendizagem com a avaliação escolar, em uma concepção formativa, promotora de aprendizagens do professor e das crianças.

No 1º semestre de 2011, no Pró-letramento Matemática-DF, desenvolvemos os estudos dos fascículos: 1) Números Naturais; 2) Operações com Números Naturais; 7) Resolver Problemas: o lado lúdico do ensino de Matemática e 8) Avaliação da aprendizagem em Matemática nos anos iniciais. Durante os estudos e planejamentos dos encontros constatamos que os textos dos fascículos não permitem a compreensão de que seus conteúdos dialogam entre si. Isto é, não apresentam uma ligação que mostre aos professores em formação continuada que, para resolver operações e problemas, necessita-se da construção do conceito de número e da compreensão do Sistema de Numeração Decimal, com sua estrutura - de agrupamento, de posicionamento e de representação simbólica e que a avaliação é a referência que organiza o processo ensino-aprendizagem visto que ela se relaciona aos objetivos de aprendizagem.

Sendo assim, nós tutoras optamos por tornar a discussão sobre avaliação o eixo entre todos os fascículos, com o objetivo de colocar o professor em formação em permanente reflexão sobre o que a avaliação escolar, quando planejada, refletida e

articulada aos objetivos de aprendizagem, provoca de melhoria nas práticas pedagógicas e nas aprendizagens das crianças.

Durante doze, dos treze encontros de formação realizados no 1º semestre, colocamos a avaliação como base para os estudos, buscando orientar que: a avaliação não deve estar centrada na dificuldade que os estudantes possivelmente apresentam, mas sim que a avaliação deve se tornar espaço e tempo de diálogo e meio de aprendizagem do professor e do estudante. A partir do olhar sobre a avaliação escolar, discutimos que, às vezes, o que chamamos de “erro”, são estratégias que as crianças usam para resolver as atividades escolares que lhes são propostas. Discutimos ainda, durante todo o semestre, a importância de ouvir e conhecer os estudantes para planejar, para criar sequências didáticas que produzam aprendizagens baseadas em critérios advindos da observação.

No 9º encontro levamos algumas produções de crianças envolvendo a resolução de operações de multiplicação e de divisão para a análise dos professores em formação e no 11º resolvemos alguns problemas de multiplicação e de divisão para continuar a discutir as ideias dessas duas operações apresentados no Fascículo 2, de Operações com Números Naturais, nas páginas 14-15.

Agora, apresento a sequência didática desenvolvida durante 11º encontro para apresentar aspectos do processo criativo que desenvolvemos, levando em consideração que o Fascículo 2 tem por objetivo apresentar os algoritmos formais das quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão. Neste encontro, tivemos por objetivo principal discutir a avaliação no processo de resolução das operações através da manipulação de material e do registro de algoritmos próprios.

Encontro: 11º	Data: 16 e 21/06/2011
Tema: Operações com Números Naturais, resolução de problemas e avaliação	
Tempo previsto 3h	
Objetivos da aprendizagem	
<ul style="list-style-type: none"> • Discutir a avaliação no processo de resolução das operações através da manipulação de material e do registro de algoritmos próprios. • Resolver problemas de adição, subtração, multiplicação e divisão com apoio de materiais diversos. 	
Critérios de avaliação	
Envolvimento com as discussões propostas - disponibilidade/ação	
Material:	
<ul style="list-style-type: none"> • Material dourado • Palitos, canudos, ligas, tapetinho, ficha numérica • Texto “O algoritmo da divisão: Processo longo”, de Elizabeth Belfort e Mônica Mandarino • Ábaco • Dinheirinho • Diário de bordo • Ficha escalonada 	

Procedimentos**Atividade 1:****Divisão:**

- Trabalhar com algumas partes do texto: “O algoritmo da divisão: Processo longo”, de Elizabeth Belfort e Mônica Mandarino. Rer ler na página 1 (parágrafos 1 e 5). Discutir os três algoritmos da penúltima página e comentar os parágrafos abaixo e da página final.
- Reforçar que o trabalho com as crianças deve partir de problemas ou situações problemas
- **Propor que resolvam algumas operações com palitos/canudos e material dourado. Dividir 42 por 2 (palitos); 45 por 3 (palitos); 213 por 3 (material dourado); 525 por 5 (material dourado); 542 por 3 (material dourado).**
- Na página 21, do fascículo 2, discutir a divisão por subtrações sucessivas.

[Grifos meus]

Para explicitar o sentido de criatividade que considerei importante, como “o processo de produção de ‘algo’ novo (ao menos para aquele que o produz) que satisfaz as exigências de uma determinada situação social” (MITJANS, 1997, p. 53), trago a minha vivência como tutora em quatro salas do Pró-Letramento Matemática, no Gama-DF neste 11º encontro.

Ao propor a resolução das operações que estão em negrito no planejamento acima, discuti com os professores em formação sobre a importância do registro e que, ao resolver as operações, a cada manipulação do material, era necessário que anotassem em seus cadernos o que a “mão” fazia. Com essa orientação provoquei o senso de observação dos professores para acionar a metacognição, “tomada de consciência pelo próprio sujeito aprendiz do processo dos esquemas desenvolvidos e presentes no processo de resolução de problema” (MUNIZ, s/d, p. 35).

Os registros e a socialização das resoluções proporcionaram aos professores em formação momentos de perplexidade e, ao mesmo tempo, de indagação sobre sua própria prática, pois evidenciaram a importância de observarem quais estratégias as crianças utilizam quando produzem seus próprios registros. Abaixo, alguns registros para a resolução de 45 dividido por 3; 513 dividido por 3 e 525 dividido por 5:

$$\begin{array}{r} \text{D} \quad \text{U} \\ 345 \\ - 36 \\ \hline 309 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{D} \quad \text{U} \\ 453 \\ - 31 \\ \hline 422 \end{array}$$

Foto 1: Polo Gama, turma terça-feira matutino

$$\begin{array}{r} \text{C} \quad \text{D} \quad \text{U} \\ 525 \\ - 20 \\ \hline 505 \end{array}$$

Foto 3: Polo Gama, turma terça-feira vespertino

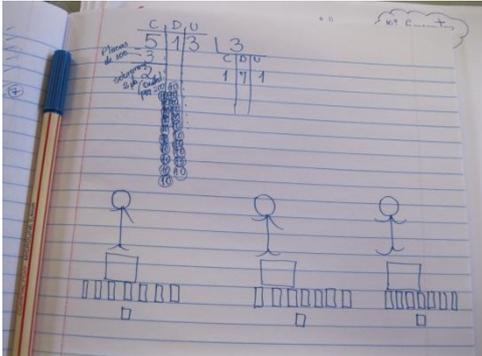


Foto 2: Polo Gama, turma quinta-feira matutino

$$\begin{array}{r} \text{D} \quad \text{U} \\ 453 \\ - 33 \\ \hline 420 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{D} \quad \text{U} \\ 121 \\ - 12 \\ \hline 109 \end{array}$$

Foto 4: Polo Gama, turma quinta-feira vespertino



Foto 5: Polo Gama, turma quinta-feira matutino: a manipulação de materiais e o registro

Os professores compreenderam que as produções das crianças, assim como as suas, estão diretamente relacionadas com os conceitos construídos a partir das oportunidades que oferecemos a elas por intermédio das sequências didáticas que planejamos, dos materiais que dispomos e, principalmente por nossa mediação. Perceberam que, às vezes, o que chamamos de erro é a nossa falta de observação/compreensão do fazer matemático das crianças. Quando consideramos as várias estratégias das crianças para resolver uma operação estamos reconhecendo nelas sua capacidade de pensar e de criar estratégias para solucionar problemas.

A partir do desenvolvimento da sequência didática proposta, refletimos e concluímos que a diversidade de pensamentos é a riqueza da avaliação e que a análise da produção da criança deve ultrapassar o olhar isolado do professor para promover a parceria: professor, criança, escola e família. Mais uma vez enfatizei que a avaliação, na perspectiva da Educação Matemática, na concepção de avaliação formativa, não compara pessoas. O olhar investigativo professor/criança analisa a singularidade de cada um.

Este encontro foi rico para reavivar os princípios da avaliação em educação matemática, numa concepção formativa: parceria, diálogo/ação, registro, socialização, validação, que se estendeu por todas as demais discussões durante o curso.

CONCLUSÃO

Como resumir até aqui nossa caminhada difícil (muitas coisas deixadas de lado), mas o resultado tem sido muito bom, principalmente em sala. É como se o aluno fosse um livro, linda capa, ótima história, mas nunca ninguém leu. Aí, o Pró-Letramento abre o livro e é possível ver uma magia nunca imaginada. (Professora do Polo Gama, terça-feira vespertino)

Considero que a avaliação, como eixo de reflexão na formação continuada, provocou a construção de um processo criativo no planejamento de aulas.

Constatarei a repercussão desse processo criativo, quando algumas professoras afirmaram em um instrumento de avaliação:

Após estudos neste curso meu olhar sobre o pensamento do raciocínio-lógico das crianças mudou, estou mais observadora e criteriosa, o processo de avaliação que utilizo agora a conversa com meus alunos sobre seus registros. Importante também a utilização dos jogos e bastante material concreto para a introdução de conteúdos (Professora do Polo Gama, quinta-feira matutino).

O curso está sendo válido para a minha prática e melhorou minha postura de professor/pesquisador. (Professora do Polo Gama, terça-feira matutino).

Tenho observado as minhas falas com meus alunos, procurando questioná-los e, principalmente, estou OUVINDO; desejando saber como ele conseguiu encontrar o resultado; tenho proporcionado mais uso de material concreto, tenho buscado nos livros mais informações para melhorar a minha atuação em sala de aula (Professora do Polo Gama, terça-feira vespertino).

Os aspectos de um processo criativo desse 11º encontro estiveram presentes em nosso planejamento, nas formas de resolução das operações que propomos, nos registros

dos professores cursistas gerados por essas manipulações, na mediação que realizei e na reflexão dos professores sobre suas práticas.

A partir dessa experiência, acredito que a formação continuada não pode mais se relacionar apenas ao estudo de conteúdos para a melhoria da qualidade ensino-aprendizagem. A formação continuada precisa oferecer oportunidades de os professores compreenderem a importância das sequências didáticas que planejam, dos materiais que dispõem para provocar aprendizagens, de sua mediação qualificada e de uma avaliação que englobe a análise de seu trabalho e das produções dos estudantes com vistas a aprendizagem de todos. Uma mediação, no meu modo de entender, só se torna qualificada se o professor relaciona seu planejamento e recursos didáticos aos objetivos de aprendizagens, que são eixo do seu trabalho pedagógico, incluindo a avaliação e do desenvolvimento de habilidades dos estudantes.

É oportuno registrar aqui que a experiência de trabalho e de estudo coletivos no Pró-Letramento Matemática, no Distrito Federal, tem sido gratificante e motivo de melhoria de minha própria prática.

REFERÊNCIAS

FLEMINNG, Diva, M; MELLO, Ana Cláudia C. de. **Criatividade e jogos didáticos**. Santa Catarina. Universidade de Santa Catarina - UNISUL Virtual, 2003.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática** – 2. Ed.rev. e ampliada – Campinas, SP: Autores Associados, 2008. – (Coleção Formação de Professores).

PAIS, Luiz Carlos. Transposição didática. **in** MACHADO, Silvia Dias Alcântara Machado, et al. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2002.

MITJÁNS, Albertina Martinez. **Criatividade, personalidade e educação**. Tradução: Mayra Pinto. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Educação e Linguagem Matemática**, Pedagogia, Módulo I. PEDEaD- Acre, s/d. Disponível em <
<http://www.fe.unb.br/graduacao/online/modulos-ped-ead-acre/modulo-1>> Acessado em 10 jul 2011