

3

# INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO EM LICENCIATURA DE MATEMÁTICA E FÍSICA

## JUSTIFICATIVA

A formação inicial, considerada como um começo da socialização profissional, pode favorecer a formação de uma imagem do magistério como um trabalho assistencial e voluntarista, ou, ao contrário, como um momento de aquisição de conhecimentos, de práticas e de atitudes que permitam ao futuro professor exercer sua profissão com a responsabilidade social e política que o ato educativo implica. Além disso, a formação inicial, conforme Imbernón (2000, p. 60), deve dotar o futuro professor:

[...] de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitá-lo a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com a flexibilidade e o rigor necessários, isto é, apoiando suas ações numa fundamentação válida.

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.  
manrique@pucsp.br

Parece essencial, então, refletir sob que princípios e orientações estão concebidos

os cursos de Licenciatura e em que condições são implementados, pois como ainda afirma Imbernón (2000, p. 63):

Essa formação, que confere o conhecimento profissional básico, deve permitir trabalhar em uma educação do futuro, o que torna necessário repensar tanto os conteúdos da formação como a metodologia com que estes são transmitidos, já que o modelo aplicado (planejamento, estratégias, recursos, hábitos e atitudes ...) pelos formadores dos professores atua como uma espécie de “currículo oculto” da metodologia.

Assim, pretender falar de formação inicial de professores implica refletir a respeito de formação acadêmica e pedagógica, porque os professores exercem funções docentes em salas de aula e trabalham com um conteúdo específico, e também significa pensar sobre o ato de ensinar. Para Tardif e Lessard (2005, p. 31), “ensinar é trabalhar com seres humanos, sobre seres humanos, para seres humanos. Esta impregnação do trabalho pelo ‘objeto humano’ merece ser problematizada por estar no centro do trabalho docente”.

Ao considerar as possibilidades e condições de formação inicial em diferentes modalidades de cursos hoje propostos, em particular para formar o professor das disciplinas específicas para a Educação Básica, cada vez mais se impõe a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os cursos de Licenciatura. Diversas são as questões que se colocam, principalmente, quando se reflete sobre o trabalho realizado na instituição escolar. Uma delas: de que maneira os cursos de formação inicial podem apoiar a experiência dos futuros professores, bem como prepará-la e enriquecê-la? Roldão (2007, p. 40) fala de uma “formação por imersão”, ou seja,

[...] perspectivar a formação como imersão no contexto de trabalho, transformando gradualmente esses contextos de trabalho, que têm já uma cultura própria muito resistente que não é imune ao passado e, portanto, têm as suas lógicas, rotinas e cultura instaladas.

Essa perspectiva de formação inicial, que firma parcerias efetivas com escolas que recebem os futuros professores para uma imersão no contexto do trabalho, possibilita ao aluno a inserção em situações que podem alimentar sua reflexão sobre sua profissão, bem como reconhecer a escola como espaço de formação profissional permanente.

Tardif (2007) considera o saber da experiência no ensino como o saber central da formação docente, pois é a experiência concreta no trabalho que constitui sua principal fonte de saber profissional e de competência. Salienta que o trabalho na instituição escolar exige do futuro professor um aprendizado progressivo e contínuo das situações vivenciadas, além de chamar a atenção para o fato de que essa experiência é individual e subjetiva, envolvendo a pessoa do aluno e sua história. Para esse autor, aprender a trabalhar como professor envolve uma atitude de adaptação constante ao trabalho desenvolvido em uma instituição real de ensino, em que o aluno não encontra normalmente elementos e ferramentas que o ajudem a enfrentar essas situações em sua formação. Dessa forma, a reflexão e a investigação de experiências vivenciadas na escola podem permitir que o aluno realize sua própria interpretação do contexto do trabalho, procurando se descobrir como professor e compreender como se insere nesse trabalho, constituindo assim sua identidade docente.

Para Tardif (2007), esse saber da experiência no ensino envolve o autoconhecimento, a descoberta de seus limites como profissional e como pessoa, a percepção de sua

incapacidade para resolver determinados problemas, ou seja, é muito mais do que adquirir uma bagagem de conhecimentos e habilidades para o ensino. O saber da experiência no ensino remete a uma experiência de si diante dos outros e com eles. Assim, tornar-se professor é viver todo dia essa experiência.

## **OBJETIVOS**

Estudar as possíveis contribuições para um melhor conhecimento das oportunidades formativas existentes na escola, considerando a atividade docente como um trabalho de articulação que se assenta numa negociação permanente, implícita ou explícita, que dá lugar a acordos provisórios, renovados sem cessar, acordos construídos frágeis e singulares, produzidos na situação co-construída e que testemunham a sua autonomia relativa e a sua especificidade.

## **CONTEXTO EM QUE ESTÁ INSERIDO**

Este trabalho insere-se no Projeto de Iniciação à Docência da PUC-SP denominado: “PIBID-PUC/SP: Processos de formação inicial de professores em contextos colaborativos: docência e práticas educativas desenvolvidas em escolas públicas do Estado de São Paulo”, aprovado no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID da Capes, edital 2010.

O projeto objetiva, em primeiro lugar, desenvolver a iniciação à docência, privilegiando a formação para o trabalho do magistério no sistema público de educação básica. Além disso, os alunos participantes terão oportunidade de vivenciar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter interdisciplinar. E, ainda a presença dos licenciandos e o trabalho integrado com as escolas visa a contribuir para elevação do padrão de qualidade da educação básica.

Outros valores agregados ao projeto relacionam-se à concepção de educação como resultado da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; a crença no trabalho docente interdisciplinar, trabalhando a formação geral e inúmeras competências; e, sobretudo, em assumir uma ação conjunta a ser desenvolvida em escola pública.

Assim, o trabalho desenvolvido refere-se a um dos projetos de intervenção desenvolvido no subprojeto de Ciências Exatas do PIBID-PUC/SP, que contempla os cursos de Licenciatura em Matemática e Física da PUC/SP.

## **CONTEÚDOS CURRICULARES ABORDADOS E FORMAS DE TRATAMENTO DIDÁTICO**

Buscou-se levantar e articular conhecimentos relacionados à educação matemática, educação científica, argumentação e prova, atentando-se também às questões de leitura e interpretação de enunciados, gráficos e elementos visuais. Para a elaboração das atividades propostas no projeto de intervenção foram consideradas algumas das questões apresentadas em avaliações externas como, por exemplo, Prova Brasil, Olimpíadas Brasileiras de Matemática e Olimpíada Brasileira de Astronomia.

O projeto de intervenção contemplou avaliações diagnósticas e situações didáticas. Os conteúdos abordados nas avaliações diagnósticas referem-se ao pensamento numérico e geométrico; à competência métrica e ao raciocínio estatístico. E as situ-

ações didáticas trabalhadas com os alunos de quatro a seis anos do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de São Paulo abordaram os seguintes conceitos e procedimentos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (1998):

#### Números e Operações:

- Reconhecimento de números racionais em diferentes contextos – cotidianos e históricos – e exploração de situações-problema em que indicam relação parte/todo, quociente, razão ou funcionam como operador.
- Localização na reta numérica de números racionais e reconhecimento de que estes podem ser expressos na forma fracionária e decimal, estabelecendo relações entre essas representações.

#### Espaço e Forma

- Interpretação, a partir de situações-problema (leitura de plantas, croquis, mapas), da posição de pontos e de seus deslocamentos no plano, pelo estudo das representações em um sistema de coordenadas cartesianas.
- Composição e decomposição de figuras planas.
- Identificação de diferentes planificações de alguns poliedros.

#### Grandezas e Medidas

- Reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria.
- Compreensão da noção de medida de superfície e de equivalência de figuras planas por meio da composição e decomposição de figuras.
- Cálculo da área de figuras planas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas.

#### Tratamento da Informação

- Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.
- Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos.

## **INOVAÇÕES IMPLEMENTADAS**

Primeiramente, foi realizada uma atividade de conhecimento da escola que envolvia a descrição e análise da realidade escolar, buscando ampliar o conhecimento acerca da comunidade escolar, por meio de levantamento de dados de avaliações externas e da observação crítica das características sócio-político-econômicas e culturais dos alunos, do corpo docente e da região da escola. Essa atividade ocorreu durante os meses de outubro a dezembro de 2010 e possibilitou a elaboração de um projeto de intervenção que procurou sanar alguns dos problemas identificados, principalmen-

te os relacionados ao ensino de matemática para o 6º ano do ensino fundamental. Com essa identificação os alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física, participantes do PIBID-PUC/SP, elaboraram um projeto de intervenção para a escola que contemplou as seguintes etapas:

- Elaboração e aplicação de um teste diagnóstico que contemplasse os conceitos e procedimentos elencados anteriormente e abordasse questões adaptadas de Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), de Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e de Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA). Esse teste diagnóstico foi aplicado a quatro turmas de 6º ano de ensino fundamental em abril de 2011, em um total de 105 alunos. Com os resultados do teste diagnóstico os licenciandos realizaram um tratamento estatístico dos dados, apresentando um relatório com tabela e gráfico do desempenho dos alunos em função dos acertos das questões e do período em que a turma de 6º ano estudava (manhã/tarde). Além disso, os licenciandos realizaram uma análise qualitativa das quatro questões que apresentaram maiores dificuldades de resolução, apontando os conteúdos matemáticos que os alunos mais erraram, as dificuldades de interpretação dos enunciados e de argumentação para justificar as respostas dadas.
- Elaboração e desenvolvimento de sequências didáticas considerando os conteúdos matemáticos apontados no teste diagnóstico como os mais problemáticos: área, frações e expressões numéricas. As sequências didáticas foram desenvolvidas durante os meses de maio e junho de 2011. Essa etapa envolveu a elaboração de planos de aula, contemplando ponto de partida, estratégias de ensino, material a ser utilizado, objetivos, tempo necessário para o desenvolvimento da sequência didática, tarefas a serem realizadas e adaptações realizadas para atender os alunos com deficiência presentes nas salas de aula. Os licenciandos utilizaram cinco semanas para desenvolver as sequências didáticas elaboradas, procurando ocupar apenas uma aula de matemática por semana do professor da turma. Foram elaborados relatórios que apresentaram as atividades realizadas em cada uma das quatro turmas de 6º ano, as dificuldades enfrentadas pelos licenciandos para ensinar os conteúdos matemáticos e pelos alunos para aprenderem esses conteúdos, as alterações realizadas no plano de aula e as decisões tomadas.
- Elaboração e aplicação de uma avaliação das aprendizagens, procurando contemplar conteúdos específicos trabalhados na sequência didática. Esta avaliação foi realizada em agosto de 2011 no período da tarde com os 6º anos, totalizando 68 alunos. Esta avaliação contemplou algumas adaptações das questões propostas no teste diagnóstico aplicado em abril de 2011 que abordaram os conteúdos trabalhados pelos licenciandos com os alunos nas sequências didáticas. Para esta etapa os licenciandos elaboraram um relatório com observações referentes à aplicação da avaliação em cada uma das salas de aula, apontando comportamentos, dificuldades e ocorrências. Também apresentaram um tratamento estatístico das respostas das questões por frequência relativa; uma tabela comparativa das

questões do teste diagnóstico e da avaliação por descritores; gráfico comparativo do teste diagnóstico e da avaliação por questão; gráfico do número de alunos por número de acertos; gráfico por questão consolidado e por classe, com análises pertinentes a cada dado apresentado. Foram elaboradas planilhas para cada um dos alunos pesquisados que apresentaram desempenho insatisfatório, apontando os resultados da avaliação por questão e observações sobre o desenvolvimento da questão pelo aluno.

- Ao final do relatório foi inserida uma análise geral do projeto de intervenção apontando ações que devem ser tomadas em relação a cada uma das turmas que sofreram a intervenção e considerações específicas para alguns alunos que apresentaram desempenho insatisfatório em cada uma das atividades realizadas. Além disso, foram apontadas ações que poderiam ser realizadas no sentido de melhorar o desempenho dos alunos, como a montagem de uma Feira de Ciências Exatas e a criação de um Laboratório de Matemática para a escola.

Este projeto de intervenção na escola realizado pelos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física participantes do PIBID-PUC/SP propiciou a imersão no contexto de trabalho docente de maneira que os licenciandos pudessem interagir com professores e alunos da educação básica e não serem apenas expectadores. Este projeto de intervenção possibilitou um diálogo crescente entre os dois contextos formativos, a escola e a universidade, e reforçou o papel a ser desempenhado pela escola na formação do futuro professor.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS GERAIS

- 1 Diagnóstico da escola: analisar e interpretar dados; tomar decisões, com seleção de ações prioritárias; e elaborar planos de aula, formas usadas pelo professor no sentido de levantar e utilizar conhecimentos prévios dos alunos.
- 2 Ações pedagógicas: escolher conteúdos e enfoque metodológico; buscar a transposição didática de conteúdos teóricos e/ou práticos; usar de recursos tecnológicos; trabalhar com a integração de áreas de conhecimento, a avaliação, a diversidade e a inclusão.
- 3 Atuação: participar de experiências metodológicas e tecnológicas e de práticas educativas de caráter inovador e interdisciplinar, que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem.
- 4 *Workshops*: apresentar os resultados das ações e das discussões referentes às atuações realizadas, concebidas como iniciação à docência, priorizando os elementos constitutivos do pensamento pedagógico que a caracteriza e a sua organização numa síntese crítico-reflexiva, superando a visão impressionista subordinada ao domínio do conteúdo do ensino.
- 5 Sistematização da produção do projeto de intervenção: selecionar materiais e métodos; reconhecer metodologias de ensino, explicar e descrever instrumentos para a organização dos trabalhos realizados

## **AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS**

Foram propostos alguns instrumentos para se avaliar e acompanhar o desenvolvimento do projeto de intervenção dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física participantes do PIBID-PUC/SP. Um deles refere-se à elaboração de relatório das atividades desenvolvidas pelo grupo de alunos, contemplando descrição das ações didáticas e análises reflexivas destas ações, com apresentação semestral para o professor supervisor da escola pública e para a coordenação da universidade. A elaboração desse relatório já mobilizou os licenciandos para estudos, discussões e reflexões sobre a função de ensinar e o papel do professor.

Foram realizadas reuniões periódicas na escola e na universidade para discussão dos planos de trabalho traçados e das atividades realizadas para acompanhamento e avaliação, para possíveis ajustes e correções. Também ocorreram reuniões semestrais para fechamento das atividades e discussão das atividades a serem desenvolvidas no próximo semestre, com apresentação do relatório do grupo de alunos.

Foi realizado um evento durante o ano de 2011, em junho, para que os alunos fizessem uma apresentação oral e em pôster das atividades desenvolvidas para outros alunos dos cursos da Faculdade, para divulgar e socializar o trabalho realizado.

Outro instrumento utilizado para avaliação do processo de aprendizagem dos alunos refere-se a um questionário que os alunos deveriam responder com questões sobre os seguintes tópicos:

- A** limites e potencialidade do projeto;
- B** contribuições para a formação docente dos alunos;
- C** contribuições para a escola;
- D** impactos educacionais e organizacionais e
- E** lições aprendidas

Esse questionário foi respondido por todos os licenciandos participantes do projeto de intervenção e pelo professor supervisor da escola. Segue uma síntese das respostas por tópico:

### **A Limites e potencialidades do projeto**

Um limite apontado refere-se ao trabalho coletivo, uma vez que, para muitos dos licenciandos, essa é a primeira experiência efetiva de trabalho em equipe. Outro limite refere-se aos poucos recursos materiais e tecnológicos disponíveis na escola. Os alunos evidenciaram que a forma como a gestão e o corpo docente da escola percebem o projeto implica diretamente no sucesso das ações e do próprio projeto de intervenção.

Os licenciandos apontaram que a inserção no contexto escolar possibilitou o conhecimento da carreira docente, bem como dos desafios presentes nessa profissão. Ressaltaram que as ações desenvolvidas na escola ajudaram no entendimento de problemas cognitivos apresentados por alguns alunos da escola. Apontaram ainda que essa aproximação fomenta uma reflexão aprofundada da realidade escolar uma vez que essa inserção possibilita pôr em prática muitas teorias aprendidas no curso de graduação.

### **B Contribuições para a formação docente dos alunos**

A superação do cenário de idealização da profissão foi apontada pelos alunos como uma contribuição importante para a formação docente. Nesse sentido, destacaram que a possibilidade de elaborar projetos de intervenção conjuntamente com os professores da escola possibilitou visualizar

os limites e as potencialidades das ações planejadas. Outro ponto muito evidenciado pelos alunos refere-se ao não entendimento do funcionamento do sistema público de ensino. Ressaltam que a participação no projeto de intervenção ajudou na elucidação e no entendimento desse sistema de ensino.

#### C Contribuições para a escola

Um ponto importante relaciona-se ao entusiasmo e à criatividade dos licenciandos nas atividades desenvolvidas na escola, contribuindo para buscar formas mais eficazes de solucionar os problemas encontrados na escola. Apontaram que, com a troca de experiências, estão conseguindo propor ações significativas para todos – professores, alunos e licenciandos.

#### D Impactos educacionais e organizacionais

Em relação aos impactos educacionais, os alunos apontaram que houve uma mudança no relacionamento com o corpo docente da escola, sobretudo devido à troca de experiência entre os envolvidos no projeto de intervenção.

#### E Lições aprendidas

Os alunos apontaram que a maior lição aprendida é a de trabalhar coletivamente.

## AUTOAVALIAÇÃO

Os alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física participantes do projeto de intervenção empenharam-se muito no planejamento e na execução das atividades a serem realizadas na escola. O projeto de intervenção foi escolhido após uma etapa de conhecimento da escola por parte dos licenciandos, que puderam ter contato com a realidade de uma determinada escola e, juntamente com a equipe de professores e coordenadores, propor um projeto de intervenção que fosse desejo de todos.

As atividades foram planejadas em conjunto, alunos e coordenação da universidade e professores e supervisor da escola pública, e houve a preocupação de propiciar momentos de troca de experiências, ideias e reflexões, o que enriqueceu muito o trabalho realizado pelos licenciandos.

De uma maneira geral, a realização do projeto de intervenção na escola pelos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Física, participantes do PIBID-PUC/SP, possibilitou a superação de alguns pré-conceitos negativos que os licenciando possuíam em relação ao sistema público de ensino. Pode-se ainda apontar que essa experiência contribuiu para confirmar a escolha profissional e possibilitou uma aproximação entre teoria estudada na licenciatura e prática vivenciada no contexto escolar. E, mais fortemente, que o trabalho coletivo e interdisciplinar não é uma tarefa fácil.

E, por fim, este projeto de intervenção propiciou aos alunos dos cursos de licenciatura a oportunidade de considerar a escola como lócus da aprendizagem da docência e pensar sobre a função de ensinar, pois, de acordo com Roldão (2007, p. 36):

[...] a função específica definidora do profissional professor não reside, pois, na passagem do saber, mas sim na função de ensinar, e ensinar não é apenas, nem sobretudo, “passar” um saber.[...] A função de ensinar, caracterizadora do profissional que somos, ou quereríamos ser, na minha perspectiva, consiste, diferentemente, em fazer com que outros

adquiram saber, aprendam e se apropriem de alguma coisa. E é aí que nós, professores, somos uma profissão indispensável, e talvez cada vez mais indispensável, porque não basta pôr a informação disponível para que o outro aprenda, é preciso que haja alguém que proceda à organização e estruturação de um conjunto de ações que levem o outro a aprender.

Pensar a formação inicial de professores é, então, entendida como uma tarefa que pode propiciar novas soluções, novas discussões e novos problemas, mas é importante esclarecer que procurar esse equilíbrio não significa eliminar as tensões, mas, sim, enfrentá-las, desafiá-las e conviver com elas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2000. (Coleção Questões da Nossa Época, v.77).

ROLDÃO, M. do C. Formar para a excelência profissional – pressupostos e rupturas nos níveis iniciais da docência. *Educação e Linguagem*, São Paulo, ano 10, n. 15, p. 18-42, 2007.

TARDIF, M. *O Que é o saber de experiência no ensino?* In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 7, 2007, Curitiba. Palestra... Curitiba: PUC/PR, 2007.

TARDIF, M.; LESSARD, C. *O Trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Tradução de João Batista Kreuch. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.



# UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E LÍNGUA PORTUGUESA – SÃO PAULO, 2011

Projeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) como proposta de intervenção na instituição de ensino EMEF Professor Carlos Pasquale.

**Instituição** | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

**Supervisora** | Prof<sup>a</sup> Andrea Cristina dos Santos Arruda

**Coordenadora de área** | Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Manrique

**Autores do relatório** | Carlos Eduardo Monteiro Rodrigues (Licenciatura em Física)

Geisy Nunes Adriano (Licenciatura em Letras)

José Neres de Almeida Junior (Licenciatura em Física)

Juliana Farias (Licenciatura em Matemática)

Rita de Cássia Célio Pasquarelli (Licenciatura em Matemática)

Ricardo Benedito de Oliveira (Licenciatura em Matemática)

“Uma mente que se abre para uma nova ideia,  
jamais volta ao tamanho original.”

ALBERT EINSTEIN (ULM, 1889 – PRINCETON, 1955)

## SUMÁRIO

<b>1. TEMA</b>	<b>77</b>
<b>2. PROBLEMATIZAÇÃO</b>	<b>77</b>
<b>3. OBJETIVO</b>	<b>77</b>
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E JUSTIFICATIVA</b>	<b>77</b>
4.1. Importâncias das intervenções: as provas no contexto da educação matemática	79
<b>5. PROCEDIMENTOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO</b>	<b>81</b>
5.1. Diagnóstico da escola	81
5.2. Ações pedagógicas	81
5.3. Atuação - Intervenção	82
5.4. Workshops Realizados	83
5.5. Sistematização da produção do projeto de intervenção.	84
5.5.1. Continuação: laboratório de matemática	84

<b>6. RESULTADOS</b>	<b>85</b>
6.1. Primeira avaliação diagnóstica (pibid – puc/sp)	85
6.2. Resultados da primeira avaliação diagnóstica (pibid – puc/sp)	90
6.3. Relatório da avaliação diagnóstica (pibid – puc/sp):	90
6.4. Planos de aula e sequência didática	92
6.4.1. Plano de Aula e Sequência Didática da Primeira Intervenção –	92
6.4.2. Sequência didática da segunda intervenção –	93
<b>7. ANÁLISE E DISCUSSÃO</b>	<b>94</b>
7.1. Comentários acerca das intervenções	94
7.1.1. Tema da intervenção nº1: Área (24/05/2011)	94
7.1.2. Tema da intervenção nº2: Área (31/05/2011)	98
7.1.3. Tema da intervenção nº3: Frações (14/06/2011)	100
7.1.4. Tema da intervenção nº4: Frações (21/06/2011)	101
7.1.5. Tema da intervenção nº5: Revisão e correção de algumas questões da 1ª Avaliação Diagnóstica (09/08/2011)	102
7.2. Segunda avaliação diagnóstica (questões)	106
7.2.1. Segunda avaliação –	106
7.2.2. Resultados da segunda avaliação diagnóstica (pibid – puc/sp)	110
7.2.3. Análise da segunda avaliação diagnóstica	110
<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>119</b>
Referências	122
Anexos	
Anexo A – Folder do simpósio interno: desafios da iniciação à docência	122
Anexo B	123
Anexo C	124
Anexo D	125
(A) áreas	125
(B) frações e números decimais	128

## 1. TEMA

Pretende-se incentivar e trabalhar a **argumentação e prova** no âmbito da educação matemática e científica, assim como desenvolver questões ligadas a interpretação dos problemas, relacionando, respectivamente, as áreas de Matemática, Física e Língua Portuguesa. Tal proposta permeará diversos conteúdos e será aplicada entre alunos da EMEF Professor Carlos Pasquale.

## 2. PROBLEMATIZAÇÃO

A melhora no desempenho dos alunos de ensino fundamental II, nas disciplinas de Matemática e de Ciências, além da interpretação de texto das questões que envolvem as avaliações dessas matérias, são, concomitantemente, a problemática selecionada pelo grupo de trabalho e o anseio da comunidade escolar (diretora, coordenadores e professores).

## 3. OBJETIVO

Busca-se levantar e articular conhecimentos relacionados à educação matemática, educação científica, argumentação e prova, atentando-se também às questões de leitura e interpretação de enunciados, gráficos e elementos visuais. Partindo do exposto, serão visados melhores resultados dos alunos em avaliações externas – como, por exemplo, Prova Brasil, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, Olimpíada Brasileira de Astronomia, dentre outras.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E JUSTIFICATIVA

Havia um homem que aprendeu a matar dragões e deu tudo que possuía para se aperfeiçoar na arte.

Depois de três anos ele se achava perfeitamente preparado mas, que frustração, não encontrou oportunidades de praticar sua habilidade.

(DSCHUANG DSI)

Como resultado ele resolveu ensinar como matar dragões. (RENÉ THOM)

A partir das passagens acima, trazidas por D'Ambrósio (2005, p. 30), é possível apontar a necessidade de articulação entre os conhecimentos e a realidade em que se vive, com todas as suas necessidades e urgências. Os trabalhos relacionados à educação de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, no ensino fundamental, devem estar direcionados no sentido oposto do ocorrido com a citada “arte de matar dragões”, caso contrário os dados irão convergir com o dizer de D'Ambrósio (2005, p. 31): “Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico”.

Da mesma forma, pode-se colocar esse tratamento para o ensino de Ciências, através da confrontação com a realidade do aluno, de forma que ele vivencie a teoria que aprende e que abstraia com mais facilidade os conceitos através da investigação experimental, de forma que a ciência seja motivadora. Nesse sentido, o professor

desempenha papel importante de orientar e dar o passo inicial da descoberta dos alunos para outros conhecimentos técnico-científicos.

Esse tipo de abordagem, também conhecida como CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade), é reiterada pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura), nos PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais), através de experimentos e discussões sobre a influência que a ciência e a tecnologia apresentam na sociedade.

Embora esse documento seja principalmente utilizado como base para o ensino médio, seu uso pode ser destinado para os alunos do 5º ao 9º ano, por meio de simulações simples, nas quais o aluno possa vivenciar novas possibilidades e saber que a ciência, além de poder ser fonte de instrução, também pode ser fonte de descobertas.

Dado o exposto, o presente projeto pretenderá forjar situações em que o incentivo à Argumentação e Prova, para as áreas de Matemática e Ciências, seja derivado de uma proximidade das disciplinas com o cotidiano dos alunos. Tal como Matos e Serrazina (1996, p. 23) afirmam:

A educação Matemática, em especial, não se destina a formar matemáticos, mas sim pessoas que possuam uma cultura matemática que lhes permita aplicar a Matemática nas suas actividades e na sua vida diária. [...] O professor deve saber propor a execução de projectos de trabalhos que utilizem conceitos matemáticos, ou saber 'agarrar' as ideias que os alunos proponham.

Além disso, há outra questão que pode ser vislumbrada:

Em nenhum momento no processo escolar, numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação em si ou pelo próprio desafio do problema. Na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e descobrimento. (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 2)

Carvalho e Gil-Pérez (2001) apresentam algumas necessidades formativas para o professor da área de Ciências, tais como romper com visões simplistas relativamente à ciência; conhecer os conteúdos a serem ensinados; realizar análises críticas a respeito do ensino e saber elaborar atividades que promovam uma aprendizagem significativa e efetiva para os alunos. Estas necessidades ressaltam a importância da atualizações curriculares regulares.

[...] sempre buscamos alternativas em que o conteúdo científico fosse aprofundado e atualizado, mas adequado à realidade do aluno e do professor, integrando assim duas áreas de conhecimentos: científica e pedagógica. (VIANNA, 1998, p. 1)

Assim, tanto a experimentação científica como o fato de levantar hipóteses que devam ser submetidas ao rigor da análise e ao crivo do experimento, gerando resultados positivos ou negativos, à hipótese inicialmente levantada, enfim, todo esse processo de diagnóstico e prova se fundamentam na educação científica. Novamente, tornar estes elementos como comuns aos alunos do ensino fundamental proporciona-lhes desde cedo o hábito da investigação científica, lhes trazendo benefícios não somente nas áreas de Ciências, em geral, como também na própria Matemática que D'Ambrósio cita. Nesse sentido, a intervenção na EMEF Prof. Carlos Pasquale focalizará a criação

**1** Apesar das diferenças entre "prova" e demonstração delineadas nas definições de Ballacheff, usamos os termos como sinônimos, utilizando uma definição no qual o termo prova e demonstração são tratadas como explicações que são válidas matematicamente, mesmo não apresentadas necessariamente na forma axiomática.

dessas situações identificadas como, praticamente, inexistentes. Através de tais situações, o despertar para a “investigação, exploração e descobrimento”, bem como para a análise de problemas e sua argumentação, se torna perene. Para tal, pretende-se ainda aproveitar ações que já são desenvolvidas na escola, como, por exemplo, o projeto de xadrez, que apresenta o jogo como um exercício para o raciocínio lógico, dentre outros pontos.

Cabe acrescentar, sobre a importância do caráter interdisciplinar da proposta:

Nossa vida não é composta por gavetas de conhecimentos que podem ser abertas quando houver necessidade. Por isso, faz-se urgente a verdadeira integração dos conteúdos, capaz de transformar o aluno num ser crítico que estabeleça relações entre todas as áreas do conhecimento. (CASTRO, 2005)

A respeito da integração Matemática–Língua Portuguesa, a mesma autora citada acima declara que essa dependência já existe antes mesmo do ingresso na escola: “aprendem-se o alfabeto e os números como uma mescla simbólica que não se tem necessidade de separar”. Previamente mencionando: “A Matemática e a Língua Portuguesa são sistemas de representação da realidade, construídos de forma gradativa, ao longo da História. Por causa disso, deveriam ser estudadas conjuntamente, estabelecendo entre elas as devidas relações.” E conclui: “No momento em que se conseguir a real integração dessas disciplinas [Língua Portuguesa e Matemática], o ensino estará dando um importante passo em direção ao conhecimento de mundo global e contextualizado” (CASTRO, 2005, s./p.).

#### 4.1. IMPORTÂNCIAS DAS INTERVENÇÕES: AS PROVAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ao longo do desenvolvimento da Educação Matemática, diversas pesquisas associadas às demonstrações matemática têm sido realizadas. Essas pesquisas têm explorado os mais diversos aspectos da demonstração, inclusive as realizadas na sala de aula da escola básica, mesmo essas demonstrações estando longe das demonstrações formais (tais quais as intervenções dessa meta).

Hoje, vemos as produções dos alunos em sala de aula não apenas como erros e deficiências em relação às demonstrações, mas como etapas de um processo na apropriação e domínio das demonstrações matemáticas. Muitas pesquisas estão sendo realizadas para termos uma melhor visão desse delicado processo de transição e evolução das conexões “informais” para as “formais”, pois é possível colaborarmos para que os alunos avancem nos raciocínios utilizados.

Dentre as várias pesquisas em Educação Matemática, segundo Leandro (2006, p. 16), nos possibilitando compreender melhor o assunto, podem ser citados os trabalhos de:

- I Hiele (1976), que estabelece níveis hierárquicos de raciocínio ao longo da aprendizagem do pensamento geométrico;
- II Arsac (1987), que estudou a gênese histórica da demonstração;
- III Barbin (1988), que focou o estudo nas significações epistemológicas e as questões didáticas da demonstração matemática;
- IV Bkouche (1989), que estudou a demonstração em Geometria e ressalta a necessidade de se fazer o estudo epistemológico antes de introduzi-la no ensino da Matemática;

v (1995), que concentrou na formação de professores, e

vi Hanna (2001), que discute o papel da prova do ponto de vista histórico-epistemológico.

Destacamos o grande número de autores nos trabalhos pesquisados que reconhecem a geometria como campo privilegiado para a abordagem das demonstrações. Outros autores propõem classificar os tipos de provas elaboradas pelos alunos. Leandro (2006) apresenta os três níveis de provas propostos por Coe e Ruthven (1994): demonstração-empírica, demonstração-dedutiva fraca e demonstração-dedutiva forte, e também a distinção para as provas proposta por Balacheff (1987), provas pragmáticas e provas intelectuais.

O trabalho de Balacheff (1988), segundo Leandro (2006), apresenta um estudo sobre os processos de provas com alunos de 12 a 15 anos, revelando a possibilidade de se fazer provas com essa faixa etária. Nesse trabalho (BALACHEFF, 1988), encontramos definições de alguns termos importantes como “explicação”, “provas” e “demonstração”. Para ele o termo “explicação” é uma ideia primitiva da qual derivam os termos prova e demonstração. A seguir descrevemos os termos definidos e hierarquizados por Balacheff, denominados tipos de sofisticações de provas.<sup>1</sup> Acrescentamos o termo argumentação.

A argumentação, definida como qualquer discurso destinado a obter o convencimento do interlocutor sobre uma determinada afirmação; a explicação, em que se busca o convencimento a partir da explicitação do caráter verdadeiro da afirmação; as provas, que são explicações aceitas por certa comunidade em um certo momento, e finalmente as demonstrações, que são provas que seguem regras determinadas e são aceitas pela “comunidade matemática”.

Na sua pesquisa com alunos adolescentes, Balacheff estuda os argumentos utilizados por eles para seu próprio convencimento e os categoriza como: Provas Pragmáticas e Provas Intelectuais. Para ele, os alunos usam provas pragmáticas quando utilizam a ação (baseados em manipulações ou exemplos concretos) e as Provas Intelectuais quando utilizam ações interiorizadas (baseadas em formulações abstratas de propriedades matemáticas e de relações entre elas). Esses tipos de provas, categorizadas por Balacheff, ainda são subdivididas em quatro outras, a saber (por ordem e hierarquia):

- I empirismo ingênuo;
- II experiência crucial;
- III exemplo genérico e
- IV experiência mental.

Em seu trabalho encontramos uma descrição de cada um desses tipos de provas, obtidas após análise das repostas apontadas pelos alunos a um problema que envolve o número de diagonais de um polígono. A seguir, acompanharemos a tradução desses tipos obtidos em Gravina (2001, p. 66):

No **empirismo ingênuo**, os alunos determinam experimentalmente que o número de diagonais de um certo pentágono é 5; modificam a forma do pentágono e conferem novamente a constatação inicial; daí concluem peremptoriamente que um hexágono tem 6 diagonais. Na **experiência crucial** os alunos fazem experiência com um polígono de muitos vértices (uma imensa figura), buscando depreender generalização empírica, buscando a validação em outros casos particulares.

No **exemplo genérico** os alunos utilizam o caso particular do hexágono para explicação, mas desprendem-se de particularidades, o que dá indícios de pensamento dedutivo: “num polígono com 6 vértices, em cada vértices temos 3 diagonais. Assim são 18 diagonais: mas como uma diagonal une dois pontos, o número de diagonais é 9. O mesmo acontece com 7 vértices 8,9.....” E finalmente, na **experiência mental** os alunos se desprendem do caso particular o que transparece na argumentação: “em cada vértice o número de diagonais é o número de vértices menos os dois vértices vizinhos; é preciso multiplicar isto que encontramos pelo número de vértices, porque em cada vértice parte o mesmo número de diagonais. Mas estamos contando cada diagonal duas vezes; o número de diagonais que procuramos se encontra dividido por 2 e obtemos uma vez cada diagonal. (GRAVINA, 2001)

Gravina (2001) afirma que, para Balacheff, o empirismo ingênuo e a experiência crucial estão categorizados como provas pragmáticas, já a experiência mental está categorizada como prova intelectual. O exemplo genérico ele classifica, conforme o caso, ora em provas pragmáticas, ora como provas intelectuais. Esses tipos de raciocínios descritos por Balacheff são importantes, pois podemos identificar os níveis de conhecimentos dos alunos e assim contribuir com atividades para que avancem entre os tipos apresentados.

Desse modo, pretendemos aplicar uma primeira avaliação para averiguar as dificuldades principais dos alunos e, com base nos resultados preliminares, intervir com aulas dinâmicas, que visem a uma aprendizagem que seja significativa aos alunos, com base em seus contextos socioculturais, e também na demonstração das problemáticas para que entendam suas dificuldades e possam superá-las. Tendo isso como base, ao fim das intervenções, aplicaremos outra avaliação para verificar o desempenho e eventuais dificuldades que esses alunos ainda apresentem e que outras formas de abordagem podem ser implementadas para dirimir as dúvidas e melhorar o entendimento dos alunos com relação à matemática e às ciências.

## **5. PROCEDIMENTOS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

Os procedimentos irão convergir com as etapas propostas para a Meta 2 – Projetos de Intervenção – do PIBID/PUC-SP.

Mais detalhes sobre cada fase estão explicitados a seguir:

### **5.1. DIAGNÓSTICO DA ESCOLA**

Seleção do tema Argumentação e Prova e levantamento de informações necessárias. O planejamento das aulas, porém, estarão atrelados aos planos elaborados pelos professores da unidade de ensino, e somente serão desenvolvidos após o término deste.

Março a Abril/2011.

### **5.2. AÇÕES PEDAGÓGICAS**

O enfoque serão os estudos sobre argumentação e prova, e também da educação matemática. As aulas, propriamente, contarão com os recursos disponibilizados pela unidade de ensino e abordarão tópicos que estejam relacionados ao que o professor estiver trabalhando em sala. A intervenção dos bolsistas será feita em conjunto

ou separada desses professores, dependendo das possibilidades de horário da instituição e de seus alunos.

Abril/2011.

### 5.3. ATUAÇÃO - INTERVENÇÃO

A partir do que já foi identificado no contato com os professores da escola no que se refere a conteúdos e dificuldades, a abordagem com os alunos foi realizada, inicialmente, em horário definido. No início, começamos com uma avaliação diagnóstica, a fim de se analisar quais seriam as dificuldades mais elementares dos alunos. A avaliação, bem como um relatório comentado sobre as dificuldades dos alunos, se encontram em anexo. Essa avaliação foi realizada em abril, em uma terça-feira, nos períodos da manhã e da tarde. As turmas escolhidas foram as 5<sup>as</sup> séries A e B (manhã), e D e F (tarde). Foram escolhidos três alunos no período da manhã (José, Rita e Ricardo) e três à tarde (Carlos Eduardo, Douglas e Geisy), a fim de explicar inicialmente no que consistiria a atividade e tirar eventuais dúvidas dos alunos durante a realização da mesma.

Ao término das atividades, as recolhemos e corrigimos. Com base nas correções levantamos estatisticamente o desempenho dos alunos, por questão, e por número de acertos (com base em gabarito prévio). As questões se referiam a adaptações de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática para o Ensino Público. Sendo assim, fizemos um relatório descrevendo essas características e as dificuldades enfrentadas pelos alunos na realização da avaliação.

Devido às dificuldades enfrentadas pelos alunos, resolvemos não devolver as atividades, antes que intervíssemos com as aulas. Essas avaliações serão refeitas ao final dessas aulas, de modo a perceber se houve ou não o incremento no desempenho desses alunos.

Pelo futuro de as intervenções dependerem de elementos fundamentais a serem estudados e melhor compreendidos, resolveu-se, após reuniões com o professor Ednaldo (na EMEF Carlos Pasquale) e com a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Manrique (na PUC), que seria melhor abordar as questões da prova, cujo tema central apresentasse maior dificuldade de entendimento, interpretação e transposição, a citar:

- áreas,
- frações,
- expressões algébricas.

Percebeu-se, também, que a interpretação do enunciado e imaginar a situação-problema, para depois generalizar e abstrair, são outros dois fatores que dificultaram um melhor desempenho.

O relatório dessa primeira avaliação diagnóstica e os resultados percentuais (das turmas da tarde, da manhã e no geral) seguem em anexo (Anexo A e Anexo B).

A partir disso, datas para a realização de aulas foram escolhidas com base na disponibilidade dos professores. Essas datas serão sempre nas terças-feiras, a partir do dia 24 de maio e irão até o dia 28 de junho, durando 6 semanas, entre os meses de maio e junho. As intervenções serão realizadas no período matutino (das 07h45 até 9h15) e vespertino (das 15h45 até 17h15). No penúltimo dia será realizada uma revisão, envolvendo outras questões que não foram de difícil compreensão (se baseando no desempenho geral dos alunos); no último dia, então, será realizada uma reavaliação, com base nas aulas ministradas a fim de se avaliar e diagnosticar o retorno dos alunos e o aprendizado diante das aulas apresentadas.

Possivelmente usemos a mesma avaliação, porém com diferenças focando nas principais dificuldades. Devemos realizar essa avaliação em duplas, de modo a escolher alunos que tiveram desempenho parecido, seguindo proposta baseada nas observações coletadas durante reuniões do grupo com a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Lúcia Manrique.

As observações do que e como foi abordada a primeira intervenção (que se segue na outra semana, com a continuação da aula proposta. A sequência didática dessa aula está em anexo – Anexo C) seguem em anexo (Anexo D), e se baseiam nas experiências observadas pelos alunos da manhã e da tarde.

#### 5.4. WORKSHOPS REALIZADOS

##### ***“Simpósio Interno: Desafios da Iniciação à Docência”***

No dia 8/6/2011, foi realizado o Simpósio Interno, com o título “Desafios da Iniciação à Docência” da sub-área de ciências exatas, relativo às experiências dos grupos representantes do PIBID, decorrido entre 18h e 20h30.

Apresentamos os trabalhos desenvolvidos na meta 1, tanto explicando oralmente, quanto apresentando um vídeo referente aos desenvolvimentos decorridos da primeira etapa do projeto. Como houve problemas com o áudio desse vídeo, foi necessário que explicássemos brevemente o que fizemos na primeira etapa.

Após essa introdução referente à meta 1, apresentamos os objetivos da meta 2, as motivações para aplicação de uma avaliação de desempenho, baseada em questões da OBMEP e OBA, bem como a própria avaliação diagnóstica e o desempenho dos alunos em função das questões aplicadas. Apresentamos, também, a partir desse desempenho, nossas ações para a aplicação das intervenções, que foram centradas nos assuntos em que observamos as maiores dificuldades dos alunos, seja por deficiência no aprendizado, seja por falha na abordagem do assunto específico, (isto é, frações, cálculo de áreas e expressões numéricas). Apresentamos também a preparação dos planos de aula, quanto à sequência didática de cada aula, além de uma segunda avaliação, centrada nessas aulas.

Além das questões referentes ao desenvolvimento do projeto aplicado na Escola Carlos Pasquale, também foram mostrados os desenvolvimentos do grupo da Escola de Ensino Fundamental e Médio Caetano de Campos, para as áreas de Matemática e Física. Antes das apresentações dos grupos, foi ministrada uma palestra pela professora Laurizete Ferragut Passos, da PUC-SP, com o título “Desafios da Iniciação à Docência: uma conversa sobre a formação dos professores”, centrada em um diálogo sobre o processo e as dificuldades e prazeres da experiência em ministrar aulas. Essa conversa foi então complementada pelas apresentações dos grupos, citadas anteriormente.

Nesse simpósio, foram apresentados, também, os pôsteres referentes aos resultados da meta 1, apresentados anteriormente no simpósio geral, realizado na PUC-SP/Campus Monte Alegre, com o título “2º Simpósio Interno: Demandas da Escola Pública”, em 3/5/11, tanto da Escola Carlos Pasquale como da Escola Caetano de Campos.

##### ***Apresentações dos alunos do PIBID na Semana de Artes e Tecnologia da PUC***

- No final de 2011, ainda houve duas apresentações dos alunos do PIBID, em eventos da semana acadêmica da PUC (Semana de Artes e Tecnologia), e listadas abaixo. Mais informações se encontram disponíveis no endereço eletrônico <<http://pucsp.semanatecnologica.com.br/index.html>>:
- *Apresentação dos alunos do PIBID - Programa Institucional de Bolsa de*

### *Iniciação à docência Alunos do Curso de Matemática - Licenciatura*

- Coordenadora: Prof. Dra. Ana Lúcia Manrique
  - Local: Sala 15, do Campus Mq. De Paranaguá, Consolação, 111, São Paulo, SP
  - Dia: 9/11/11
  - Horário: 19 às 20h
- 
- *Mostra de trabalhos de Iniciação Científica, Projetos de Conclusão de Curso, e demais projetos de alunos –*
    - Local: BIBLIOTECA do Campus Mq. De Paranaguá, Consolação, 111, São Paulo, SP
    - Dia: 11/11/11
    - Horário: 18 às 20h30

Essas duas apresentações consistiram de relatos do que fizemos durante a meta 2, sobre as intervenções e as avaliações diagnósticas, bem como sobre os resultados obtidos com os alunos após as intervenções e avaliações, e relatos de experiência que tivemos com professores, alunos e coordenadores. Para as duas apresentações, preparamos um pôster, que se encontra anexo ao relatório (Anexo B), referente aos conteúdos citados no parágrafo anterior.

## 5.5. SISTEMATIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DO PROJETO DE INTERVENÇÃO

A partir da avaliação diagnóstica aplicada, em abril/2011, foi analisado o desempenho dos alunos da manhã e da tarde (desempenho geral), em relação às questões e aos assuntos, de modo a possibilitar a aplicação das intervenções, centradas nos assuntos das questões em foram observados os piores desempenhos. Esses assuntos são frações, cálculo de área e expressão numérica. Essas intervenções foram precedidas do desenvolvimento dos planos de aula e das sequências didáticas dos assuntos específicos, de modo a podermos avaliar o desempenho dos alunos novamente em uma segunda avaliação, concernente aos assuntos tratados nessas intervenções.

Como anualmente as datas de OBA e OBMEP não coincidem (sendo a primeira em meados de maio e a segunda, em meados de junho), além do fato de o fraco desempenho dos alunos na primeira avaliação diagnóstica requerer abordagem com mais profundidade de temas fundamentais, no período em que se foi trabalhado, não levamos em conta apenas os alunos classificados para OBMEP e OBA, mas todos os alunos das turmas previamente selecionadas. Em agosto/2011, foram aprofundados os temas anteriores e, a partir de outra avaliação, aprofundamos outros temas em intervenções semelhantes às já aplicadas, com o fim de se possibilitar melhor aprendizagem aos alunos.

Os resultados até o momento, tanto da avaliação diagnóstica, quanto dos planos de aula para as intervenções, bem como os comentários observados, com relação ao comportamento dos alunos e com relação ao decorrer das aulas e entendimento dos mesmos, se encontram a seguir.

### 5.5.1. CONTINUAÇÃO: LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Como forma de continuação dos projetos de intervenção está se construindo um laboratório de matemática, a ser utilizado em complemento às aulas, permitindo que se aprimore o conhecimento, tanto por parte dos alunos, quanto despertando o in-

teresse por parte de professores que poderão utilizá-lo de forma criativa e lúdica. Os equipamentos presentes no laboratório foram obtidos por parte da EMEF Professor Carlos Pasquale, e aqueles que são necessários ao pleno desenvolvimento do laboratório, complementando suas atividades, são obtidos pelo projeto PIBID. A lista dos materiais selecionados por nós, alunos do PIBID, está disponível no Anexo C deste relatório, e se baseia em jogos educativos com a matemática como objeto de ensino: estudar operações matemáticas, formas de se operarem os números, jogos de operações, atividades que envolvam noção de espaço, área, volume e movimento; essas são as atividades essenciais (dentre outras) possíveis de serem realizadas com os materiais selecionados.

Foram selecionados materiais utilizados para educação inclusiva como forma de possibilitar o acesso de alunos com necessidades especiais às experimentações e aulas a serem ministradas pelos professores. Com a criação desse laboratório é necessário que esses professores sintam-se atraídos pelas amplas possibilidades de uso do laboratório, e que levem seus alunos a se ambientarem a essas possibilidades, bem como saibam de cada estrutura disponível no ambiente e de cada mecanismo, equipamento, jogo ali presente (para que serve, o que se pode realizar com ele, etc.). Logo, o contínuo desenvolvimento dos professores de matemática se faz necessário, para que se permita o melhor desenvolvimento dos alunos.

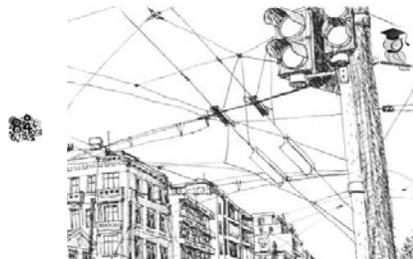
O laboratório para as aulas de matemáticas também será utilizado em experiências complementares ao laboratório de ciência (já disponível na EMEF Professor Carlos Pasquale), no que se refere às experiências lógico-dedutivas, principalmente experiências que se enquadrem no conteúdo pedagógico do 5º ao 9º anos (experiências relacionadas às áreas de física, química e biologia), como estudo do corpo humano, como as ferramentas são utilizadas, sistema solar e atração gravitacional, estudo relacionados à pressão e pressão atmosférica, respiração, processos de separação (física e química) de substâncias e misturas, etc.

A construção e estruturação do laboratório se desenvolveram no final de 2011 e seu uso já está disponível. Os equipamentos complementares da parte do PIBID foram selecionados na lista mencionada, a qual foi encaminhada para análise da PUC, aguardando parecer, para uso do laboratório.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. PRIMEIRA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PIBID - PUC/SP)

Segue reprodução do material da primeira avaliação diagnóstica realizada com os alunos da manhã e da tarde, do 6º ano, da EMEF Carlos Pasquale.



## INSTRUÇÕES

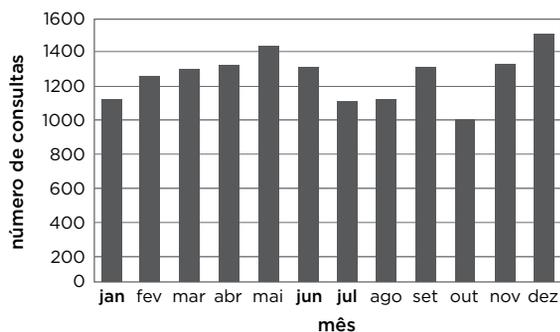
- 1 Preencha o cartão-resposta com seu nome completo, série e turno que estuda e não se esqueça de assiná-lo.
- 2 A duração da avaliação é de 1 hora.
- 3 As questões de múltipla escolha têm cinco alternativas de resposta: (A), (B), (C), (D) e (E) e apenas uma delas é correta.
- 4 Para cada uma destas questões, marque a alternativa escolhida no cartão resposta, preenchendo todo o espaço dentro do círculo correspondente a lápis ou a caneta.
- 5 Não é permitido o uso de instrumentos de desenho, calculadoras ou quaisquer fontes de consulta.
- 6 Os espaços em branco na avaliação podem ser usados para rascunho.
- 7 Ao final da avaliação, entregue-a ao professor junto com o cartão-resposta.

**Boa sorte!**

1. (OBMEP 2007 - adaptada) Qual dos números abaixo é maior do que 0,12 e menor que 0,3?

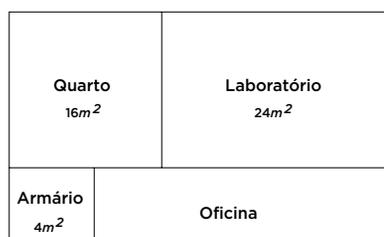
- (A) 0,29 (B) 0,7 (C) 0,013 (D) 0,119 (E) 0,31

2. (OBMEP 2007 - adaptada) O número de consultas mensais realizadas em 2006 por um posto de saúde está representado no gráfico abaixo. Em quantos meses foram realizadas mais de 1.200 consultas?

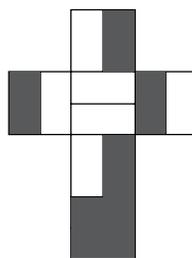


- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

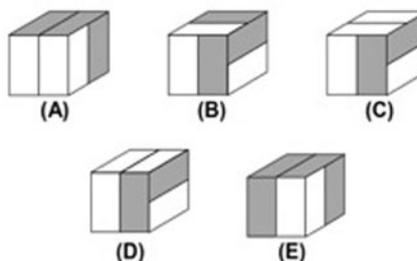
3. (OBMEP 2007 - adaptada) A figura mostra a planta de um escritório de um cientista. O quarto e o armário são quadrados. Qual é a área da oficina do cientista?



4. (OBMEP, 2006) Para montar um cubo, Guilherme recortou um pedaço de cartolina branca e pintou de cinza algumas partes, como na figura ao lado.



Qual das figuras abaixo representa o cubo construído por Guilherme?



5. (OBMEP 2007 - adaptada) Uma florista colheu 49kg de rosas que podem ser vendidas imediatamente por R\$ 1,00 o quilograma (kg), ou desidratadas, por R\$ 2,50 o quilograma. O processo de desidratação faz as flores ficarem com  $\frac{2}{7}$  de seu peso original. Qual é o tipo de venda mais lucrativo para a florista? Justifique sua resposta.

6. (OBMEP 2010) A balança da figura está em equilíbrio com bolas e saquinhos de areia em cada um de seus pratos. As bolas são todas iguais e os saquinhos também. O peso de um saquinho de areia é igual ao peso de quantas bolas?



(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 6

7. (OBMEP, 2008 - adaptada) O período de translação da terra em torno do sol, dura 365 dias e 6hs. Os anos bissextos foram criados para compensar as 06hs acrescentando um dia, a cada quatro anos ( $6h \times 4 \text{ anos} = 24 \text{ h}$  no quarto ano). O último ano bissexto aconteceu em 2008. Naquele ano, a OBMEP foi realizada no dia 14 de junho, um sábado. Em 2009, o dia 14 de junho foi um domingo. Daqui a quantos anos o dia 14 de junho será novamente no sábado?

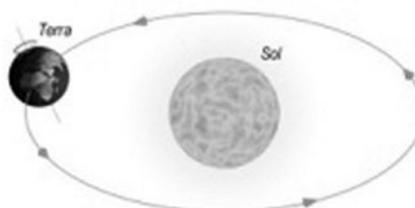


Imagem retirada de [http://1.bp.blogspot.com/\\_inAHcGMB0hw/RwZKM8Ahkt/AAAAAAAAAHk/Z6fEr6rkXms/s320/movimentos+terra.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_inAHcGMB0hw/RwZKM8Ahkt/AAAAAAAAAHk/Z6fEr6rkXms/s320/movimentos+terra.jpg)

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

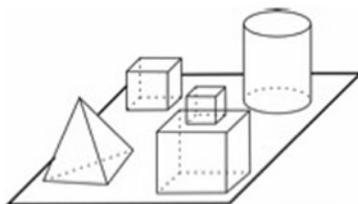
8. (OBMEP 2006 - ADAPTADA) Uma professora de Matemática escreveu uma expressão no quadro-negro e precisou sair da sala antes de resolvê-la com os alunos. Na ausência da professora, Carlos, muito brincalhão, foi ao quadro-negro e trocou todos os algarismos 3 por 5, os 5 por 3, o sinal de + pelo de x e o de x pelo de +, e a expressão passou a ser:

$$(13 / 5) \times (53 + 2) - 25.$$

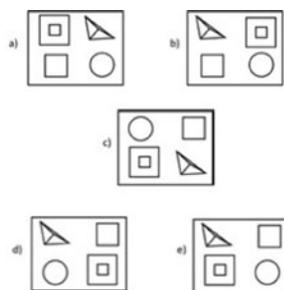
Qual é o resultado da expressão que a professora escreveu?



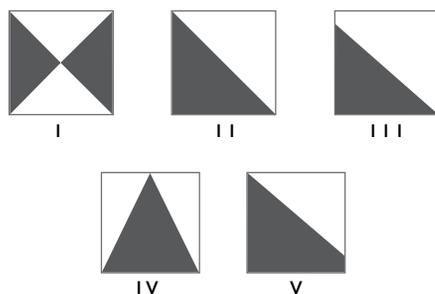
9. (OBM, 2008 - adaptada) Satélites artificiais são objetos lançados para além da superfície terrestre e podem captar imagens como, por exemplo, aquelas que podem ser vistas no Google Earth. A imagem obtida por um satélite é semelhante à imagem de uma câmera colocada no teto de uma sala. Imagine que nesta sala, existe uma mesa retangular, onde foram colocados quatro sólidos, mostrados no desenho, a seguir:



A câmera no teto da sala, bem acima da mesa, fotografou o conjunto. Qual dos esboços a seguir representa melhor essa fotografia?



10. (OBMEP 2006) Os quadrados abaixo têm todos o mesmo tamanho.



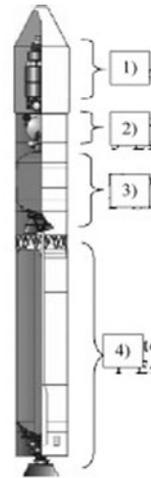
Em qual deles a região sombreada tem a maior área?

- (A) I (B) II (C) III (D) IV (E) V

11. (OBMEP, 2007 - adaptada) Qual o sinal que Clotilde deve colocar no lugar de “ ? ” para que a igualdade fique correta? Justifique.



12. (OBA 2008 - adaptada) Preste atenção nos estágios do foguete (a seguir) e em seus tamanhos e compare com a distribuição de peso do foguete, expressa no enunciado abaixo:



Aproximadamente 50% do peso do foguete se situa na região do motor de 1º estágio; 30% no motor de 2º estágio; 20% na carga útil e 10% no motor de 3º estágio. A partir destas informações e observando a figura ao lado, assinale as opções que indicam, nesta ordem, a carga útil do foguete e o motor de 1º estágio.

(A) 2 e 1 (B) 1 e 4 (C) 2 e 4 (D) 2 e 3 (E) Nenhuma das anteriores

CARTÃO-RESPOSTA

Nome: \_\_\_\_\_ Turno: Manhã ( ) Tarde ( ) Série: \_\_\_\_\_

01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E

Assinatura: \_\_\_\_\_

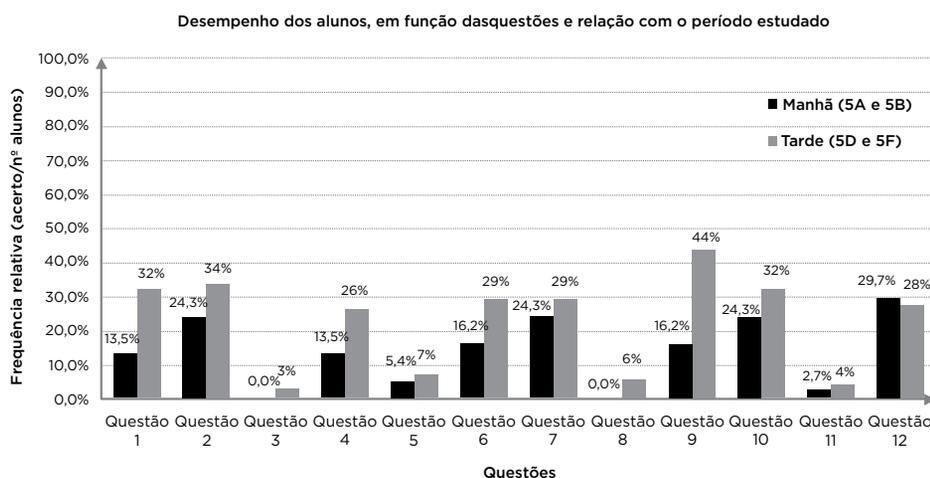
## 6.2. RESULTADOS DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PIBID - PUC/SP)

**TABELA 1:** Tabela das frequências relativas, comparando o desempenho dos alunos da manhã e da tarde, em função das questões.

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA: Resultados do desempenho dos alunos, em função das questões e do período								
	Nº Acertos		Total de alunos = 105		Acertos (%)		Melhor desempenho	
	manhã	tarde	manhã	tarde	manhã	tarde	MT	T
Questão 1	5	22	37	68	13,5%	32%		IT
Questão 2	9	23	37	68	24,3%	34%		T
Questão 3*	0	2	37	68	0,0%	3%		MT
Questão 4	5	18	37	68	13,5%	26%		T
Questão 5*	2	5	37	68	5,4%	7%		MT
Questão 6	6	20	37	68	16,2%	29%		T
Questão 7	9	20	37	68	24,3%	29%		MT
Questão 8*	0	4	37	68	0,0%	6%		MT
Questão 9	6	30	37	68	16,2%	44%		T
Questão 10	9	22	37	68	24,3%	32%		MT
Questão 11*	1	3	37	68	2,7%	4%		T
Questão 12	11	19	37	68	29,7%	28%		MT

**FIGURA 1:** FREQUÊNCIA DOS ALUNOS, EM FUNÇÃO DO PERÍODO ESTUDADO E DAS QUESTÕES ABORDADAS.

Frente ao desempenho observado neste gráfico levantou-se um relatório sobre a avaliação diagnóstica proposta, e serviu de subsídio às intervenções que serão implementadas. A primeira delas decidiu-se por se tratar do tema “área”.



## 6.3. RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PIBID - PUC/SP):

Conforme análise da avaliação diagnóstica foi apresentada as mesmas dificuldades em ambas as turmas, manhã e tarde. As dificuldades analisadas se baseiam em 37 alunos no período manhã (2 salas - 5ª B e 5ª A) e 68 alunos período da tarde (2 salas - 5ª D e 5ª F), totalizando 105 alunos avaliados, sendo que uma das salas da manhã apresenta maior dificuldade de aprendizado.

A seguir, listamos as questões em que houve menor numero de acertos, onde supomos ter havido as maiores dificuldades. Seguem nossos comentários sobre estas questões e o desempenho dos alunos.

“Questão 3 – A figura mostra a planta de um escritório de um cientista. O quarto e o armário são quadrados. Qual é a área da oficina do cientista?”

Quarto $16m^2$	Laboratório $24m^2$
Armário $4m^2$	Oficina

#### COMENTÁRIO

Somente dois acertos: alguns só assinalaram em cima da questão, um sinal de que não interpretaram o que pedia a questão; alguns relataram que nunca haviam visto o conteúdo; somente uma minoria confirmou o contato com o conteúdo (abordado no 4º ano destes). Esse conteúdo será desenvolvido neste semestre, conforme plano entregue pelos professores.

“Questões 5 – Uma florista colheu 49kg de rosas que podem ser vendidas imediatamente por R\$ 1,00 o quilograma (Kg), ou desidratadas, por R\$ 2,50 o quilograma. O processo de desidratação faz as flores ficarem com  $\frac{2}{7}$  de seu peso original. Qual é o tipo de venda mais lucrativo para a florista? Justifique sua resposta.”

#### COMENTÁRIO

Somente sete acertos. Os alunos, de um modo geral, apresentaram dificuldade em frações, interpretação e em desenvolver argumentação.

“Questão 8 – Uma professora de matemática escreveu uma expressão no quadro-negro e precisou sair da sala antes de resolvê-la com os alunos. Na ausência da professora, Carlos, muito brincalhão, foi ao quadro e trocou todos os Algarismos 3 por 5, os 5 por 3, o sinal de + pelo x e o de x pelo de +, e a expressão passou a ser:  $(13:5) \times (53+2) - 25$ . Qual o resultado da expressão que a professora escreveu?”



#### COMENTÁRIO

Somente quatro acertos. O primeiro passo para resolver seria interpretar o problema, fazer as modificações dos Algarismos e sinais, depois partir para os cálculos. Foi notada dificuldade na interpretação, nos cálculos e em formar um raciocínio formal (escrito).

“Questão 11 – Qual o sinal que Clotilde deve colocar no lugar de “?” para que a igualdade fique correta? Justifique.



#### COMENTÁRIOS

Somente quatro acertos, apresentando novamente a dificuldade com frações e com o desenvolvimento do raciocínio formal (escrito). Curiosamente, um dos acertos, na parte da manhã, foi realizado após acompanhamento individual, com o aluno apresentando suas dúvidas, que foram eliminadas após explicação do que o exercício pedia e possibilidades de seu desenvolvimento. Por isso, pode-se dizer que os alunos, não somente esse que resolveu o exercício, apresentam dúvidas em relação a como se desenvolver os problemas, e quais “chaves” devem usar para poder “abri-lo”.

Diante disso, a partir do dia 24 de maio (e durante 6 semanas, sempre às terças-feiras, de manhã e à tarde) foram desenvolvidas aulas-atividades (sempre com participação dos alunos, divididos, para as atividades, em duplas ou em grupos), frente às principais dificuldades dos alunos, encontradas durante a realização da atividade implementada. Começaremos a abordagem com uma aula referente à questão das áreas. A sequência didática e o plano dessa primeira aula seguem adiante, no Anexo B.

## 6.4. PLANOS DE AULA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### 6.4.1. PLANO DE AULA E SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA PRIMEIRA INTERVENÇÃO

#### TEMA: CÁLCULO DE ÁREAS

##### PLANO DE AULA

---

##### Ponto de Partida

Criar possibilidades para que o aluno reconheça o espaço em que está inserido.

##### Estratégias

- I. Ilustração das figuras geométricas de forma teórica;
- II. Reconhecimento de figuras inseridas em informes publicitários, técnicos ou educativos;
- III. Instrução para que os alunos façam medição das formas geométricas;
- IV. Reconhecimento das unidades associadas a estas formas;
- V. Solução dos exercícios associados, utilizando-se de argumentação e prova;

##### SEQUÊNCIA DIDÁTICA

---

##### Etapa 1

Uso do material dourado para elucidar como (e porque) se calcula área (e porque é deste jeito), mostrando a questão da subdivisão em unidades, dezenas, centenas e milhares.

Possivelmente, após isso, generalizar para figuras abstratas (figuras geométricas), em que o aluno consiga perceber o conceito da medição de área, conforme começou concretamente.

##### Etapa 2

Identificação de figuras geométricas nos materiais de revistas, jornais, informes técnicos e publicitários, referente a plantas de casas. De preferência, utilizaremos figuras geométricas básicas, como quadrado e retângulo.

Primeiramente, abordaremos a questão das unidades métricas lineares e de área ( $m^2$ ,  $km^2$ ...), mais utilizadas nas plantas (como as que serão mostradas).

Por último, abordaremos as questões das escalas, de uma forma que seja possível aos alunos compreender questões de escala e proporção.

##### Etapa 3

Completa a etapa 2, organizaremos grupos em que se deve escolher (isso, entre os alunos) um representante, a fim de se usar o espaço da sala de aula e sua disposição, como um instrumento de medição das áreas:

1. Nesta atividade, cada representante do grupo ocupa um quadrado do chão, enquanto outro mede cada lado, com a fita métrica.
2. Enquanto isso, outro aluno ocupa um espaço diferente (ao lado), de modo que aquele que mediu anteriormente, mede agora estes lados;
3. Estes lados devem representar a situação da questão 3 (do cientista em seu laboratório), porém não com os mesmos valores do enunciado da questão, e sim, com valores menores, que permaneçam na mesma proporção (noção abordada anteriormente, na mesma aula);

##### Etapa 4

Feita a representação física dos espaços do laboratório do cientista, o professor repassa os dados na lousa, transcrevendo a situação (que foi desenvolvida na aula), que apresenta proporcionalidade em relação à situação da atividade.

Desta forma, pretende-se criar condições para que o aluno possa entender o conceito e como se faz para calcular uma área de um determinado espaço;

##### Etapa 5

Finalmente, apresentado o conceito e o desenvolvimento do cálculo, pretende-se utilizar a questão da prova para podermos corrigi-la, caso ainda haja tempo. Nesta correção pretendemos abordar a questão de argumentação nas provas e apresentar estratégias para que os alunos se sintam motivados a responder, com argumentos, a questão apresentada.

## 6.4.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SEGUNDA INTERVENÇÃO -

### TEMA: FRAÇÕES

#### SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PLANO DE AULA

---

##### Objetivo

Relacionar um número que possa representar um pedaço, uma parte de um objeto; tornar concreto ao aluno o conceito de frações, contextualizando com experiências práticas

##### Conteúdo

Frações, Números Decimais, Reta Numérica

##### Ano

6º Ano (5ª série)

##### Tempo necessário estimado

a definir

##### Material necessário

lápiz, borracha, filipetas de cartolina de 3 cm x 30 cm

##### Flexibilização

Para trabalhar com alunos com deficiência visual, acesse [www.ne.org.br](http://www.ne.org.br), e digite na busca o termo “frações”

#### DESENVOLVIMENTO

---

##### Etapa 1

1. As filipetas terão um lado em branco e outro dividido em 4 partes iguais, como no exemplo a seguir:



2. Entregar duas filipetas para cada aluno e:

A. Pedir para que dobrem nas marcas (inicialmente, no meio)

B. Com a segunda filipeta, pedir para que dobrem em 4 partes.

*I. Na primeira filipeta pintar com caneta hidrográfica (“canetinha”) ou lápis de cor, uma parte somente:*

##### primeira filipeta



*II. Na segunda filipeta, pintar com a canetinha, ou lápis de cor, também uma parte somente:*

##### segunda filipeta



##### Etapa 2

1. Fazer o aluno entender o que foi realizado, discutindo como ele chegou aos resultados e o porquê deste:

A. A parte do verso da filipeta, completamente branca e sem divisões, representa a peça inteira;

B. Na primeira filipeta entregue, temos uma parte pintada, de duas. Ou seja, em termos fracionários, temos  $1/2$ ; Enquanto isso, na segunda, temos uma parte pintada de quatro, o que representa  $1/4$ .

2. Explicar que o traço ao meio representa uma divisão e que para “transformar” a fração em números decimais, temos que dividir:

A. 1 por 2, cujo resultado será 0,5 (calcular com os alunos).

B. 1 por 4 = 0,25

##### Etapa 3

Nesta etapa será estudada a questão de escalas e de comparação entre os números, visando com que os alunos consigam compreender o conceito da reta numérica (também fazendo com que percebam o que significa que um número seja maior - ou menor -, que outro).

1. Qual é menor:  $1/2$  ou  $1/4$ ?

Resp.

A)  $1/2$  ou  $1 : 2 = 0,5$ , ou:



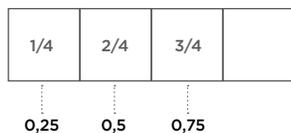
B)  $1/4$  ou  $1 : 4 = 0,25$ , ou:



Portanto,  $0,25 < 0,5$ . Então,  $1/4$  (ou 0,25) é menor que  $1/2$  (ou 0,5).

#### Etapa 4

1. Usar a filipeta dividida em quatro, marcar em cada divisão o valor correspondente:



2. Qual dos valores abaixo estão entre as frações  $1/4$  e  $3/4$ ?

Dado:

$$1/4 = 1 : 4 = 0,25 \text{ e } 3/4 = 3 : 4 = 0,75$$

A.  $1/3 = 0,33\dots$

B.  $1/5 = 0,20$

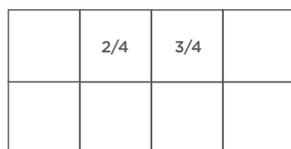
C.  $3/7 = 0,42\dots$

D.  $5/8 = 0,62$

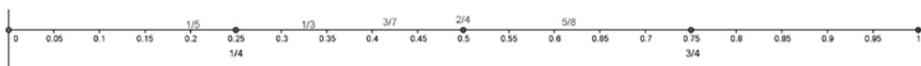
E.  $2/4 = 0,5$

Resp.

Após cálculo, encontram-se os números decimais na filipeta, traçando uma reta ao meio:



E, ao calcular, colocar os valores encontrados na reta:



Então, os números que estão entre as frações  $1/4$  e  $3/4$  são:  $1/3$ ,  $3/7$ ,  $2/4$  e  $5/8$

Obs.: Aproveitar e destacar que  $3/7$  significa que a filipeta (inteira) foi dividida em 7 partes iguais e que foi pintada três, o mesmo ocorrendo com  $5/8$ .

#### Etapa 5

Corrigir com os alunos os exercícios da avaliação diagnóstica

A partir da sequência montada, em aula seguimos o roteiro com os materiais apresentados em anexo (no caso do folheto publicitário, usamos também outros exemplos como aqueles distribuídos nas ruas), que sejam: Folheto Publicitário, Material Dourado (pertencente à escola - imagem em anexo é um exemplo) - os dois para o assunto dos cálculos de área - e cartolina, para a confecção das filipetas (imagem em anexo, também). Para o tratamento dos assuntos com alunos deficientes visuais, usamos barbantes (para realce dos contornos das formas), no caso dos folhetos publicitários; chegamos a confeccionar filipetas em EVA, mas que não foram utilizadas na intervenção, devido à falta da aluna com deficiência visual.

Como dito, esses materiais das intervenções se encontram anexo ao relatório (Anexo D).

## 7. ANÁLISE E DISCUSSÃO

### 7.1. COMENTÁRIOS ACERCA DAS INTERVENÇÕES

#### 7.1.1. TEMA DA INTERVENÇÃO Nº1: ÁREA (24/05/2011)

##### Manhã

No período da manhã, na primeira aula, inicialmente foi feita a chamada pela professora da aula anterior e, por serem alunos do Projeto (alunos que apresentam dificuldade de aprendizado, ou que possuem deficiências, sejam visuais, físicas ou intelectuais e que foram colocados em conjunto para desenvolverem melhor suas capacidades e habilidades), alguns desenvolveram habilidades em momentos diferentes.

Desse modo se percebeu (nas duas turmas em que demos as aulas) que alguns alunos compreenderam de modo diversificado o que falamos: no momento em que foi falado entendiam, porém para escrever não conseguiam pensar por si e não sabiam o que responder. Essa dificuldade foi enfrentada nas duas turmas (5<sup>a</sup>A e 5<sup>a</sup>B), e, na primeira turma, uma das alunas, antes de nos apresentarmos, perguntou se seria uma avaliação, ou se seria um ditado.

A principal dificuldade observada está no fato de que, na maioria, os alunos demoraram um pouco para entender, enquanto outros perderam o foco na atividade (ora brincando com qualquer coisa, ora tirando a atenção de outros).

Inclusive a dificuldade de interpretação de enunciados e do que se fala e se transcreve ao papel surge, entre outros fatores, justamente dessa perda de foco na atividade (alunos com hiperatividade, ou déficit de atenção). Foi observado que havia alunos que se desenvolveram melhor e respondiam prontamente às perguntas realizadas, de modo que haviam fixado os conteúdos anteriores. Alguns desses alunos, entretanto, enfrentavam a dificuldade de organizar os pensamentos e transcrever ao papel.

No que se refere à sequência de aula, procuramos, primeiro nos apresentar e falar o que seria nossa aula, comentando que seria uma aula sobre áreas, e que o objetivo final seria a correção da questão 3 da avaliação diagnóstica, “aquela da área da oficina do cientista”. Após a apresentação inicial, pedimos para se organizarem em grupos de quatro alunos (na segunda turma, por haver mais alunos, preferimos dividi-los em um número maior de grupos, porém com três alunos). Na primeira turma havia uma aluna com deficiência visual e uma com síndrome de Down. Com estas alunas, procuramos repassar o que se queria da atividade com uma atenção maior, e procuramos pedir que os alunos que estivessem perto delas se juntassem e ajudassem a escrever o que elas falassem.

Após a formação dos grupos repassamos folhas sulfite e informativos publicitários que continham plantas de residências, a fim de que encontrassem as formas geométricas que fossem faladas (procurando seguir a sequência didática, presente no anexo C).

Enquanto fossem faladas as figuras, procuramos escrever na lousa algumas das figuras (quadrado, retângulo e triângulo). Havia alguns alunos que, inclusive, escreviam (na planta e no papel) e falavam sobre figuras que não havíamos comentado (exemplo do círculo e trapézio), ocorrendo este fato nas duas turmas (entretanto, para repassar ao papel, havia, novamente, a dificuldade de organizarem o que escreveriam, tanto que alguns não terminaram as atividades).

Havia um aluno, em um grupo, que, antes mesmo de falarmos das figuras, já começava a desenhar a planta, dividi-la em triângulos e que perguntou como se calculava a área do triângulo. Teve-se de responder que nessa aula ficaríamos concentrados no cálculo da área do quadrado e do retângulo. Esse aluno, provavelmente, conseguiu organizar melhor seus pensamentos e já desenvolveu melhor a habilidade de transcrever suas ideias ao papel.

Na segunda turma, havia um aluno que perguntava muito, em todas as etapas e se mostrou bastante interessado na aula e queria saber como se fazia cada coisa, porém que não escreveu muita coisa na folha sulfite (isso na segunda turma). Na primeira turma, havia um grupo de meninas que, embora passássemos em todos os grupos para tirar dúvidas, estas não possuíam muitas e escreviam tudo o que fosse encontrado no papel. Inclusive escreviam como era o cálculo de área do retângulo, do quadrado (a letra de quem escreveu por este grupo, inclusive, era bem legível e bonita).

Após a etapa do reconhecimento de figuras terminar, repassamos ao cálculo da área,

primeiramente com quadrado, utilizando o material dourado. Utilizando o quadrado (alguns alunos perceberam que era um cubo – o que indica que tem noção da profundidade, e sabem o que é), e evidenciando a face frontal, comentamos que este era subdividido em unidades menores (“os quadradinhos”).

Perguntamos quantos quadradinhos havia no quadrado maior, ao que foi prontamente respondido “100” (com algumas exceções na segunda turma – um aluno respondeu “1 quadrado”, pois se orientou pelo quadrado maior, enquanto outros responderam 45, 3, 7, enfim qualquer outro número, o que demonstra que ou não prestaram atenção na explicação, ou não queriam cooperar com a atividade). Após isso, colocamos que havia 10 quadradinhos na parte “do lado” e outros 10 “em cima”.

Tentamos evidenciar que o cálculo da área, para não se ter de contar quadradinhos em todas as ocasiões, poderia ser realizado como a multiplicação de um dos lados deste quadrado maior pela parte de cima (observando quantas unidades, ou “quadradinhos”, possuíam e multiplicando pelas unidades de cima, resultando no mesmo número de unidades no quadrado maior). Alguns entenderam esta estratégia e viram que a área poderia ser facilmente calculada deste modo (inclusive havia alunos que já sabiam como se calcular), porém havia alunos, que mesmo comentando que havia os mesmos números de quadradinhos, ainda não compreendiam o cálculo da área como uma multiplicação.

Indo de grupo por grupo, percebeu-se que quando se perguntava como se realizava o cálculo da área, alguns pensavam em somar ao invés de se multiplicar. Também percebem que alguns alunos precisavam dos números para entender a multiplicação, e não conseguiam abstrair o conceito, utilizar letras para simbolizar a operação de multiplicação que é necessária para o cálculo da área. Esta dificuldade foi percebida nas duas turmas, e com uma diversidade muito grande de aprendizagem (e de entendimento).

Foi notado que, nas duas turmas, não havia muita dificuldade com as unidades (maior na segunda turma), e quanto as unidades correspondiam entre si: sabiam o que era metro, centímetro, quilômetro. Na segunda turma houve uma demora maior nas respostas, sendo que quando respondiam, outros respondiam juntos, e não era possível entender o que falavam.

Após o cálculo de área do quadrado, passou-se ao cálculo da área do retângulo. Primeiramente, foi perguntado o que era um retângulo (a maioria soube responder, ainda que alguns tenham respondido “um lado maior que o outro”, ou “dois lados iguais”, enquanto outros sabiam identificar e mostrar com a figura que havia dois lados maiores e dois menores – porém alguns se confundiram com o triângulo). Para o cálculo da área, novamente, procurou-se usar da mesma estratégia anterior, até para demonstrar que o cálculo era o mesmo. O que mudava, somente, era que o retângulo possuía dois lados maiores (iguais entre si) e os dois outros menores (e iguais entre si), porém o método do cálculo é o mesmo.

Perguntamos também se havia diferença em como se calcula cada uma das áreas, mas ou não souberam responder, ou falavam que havia. Neste momento, tivemos de ir grupo por grupo para mostrar com o material dourado, se havia ou não. Neste momento, entenderam melhor e a maioria soube responder corretamente. Porém, novamente, não soube o que escrever. Não estavam muito certos do que estavam seria correto e estavam um pouco confusos (sobre a pergunta feita).

O que foi positivamente surpreendente foi que a aluna com deficiência visual sabia responder, apenas pelo toque, a representação geométrica das figuras, e o que eram, além de saber como se calculavam as áreas de quadrado e retângulo (o aluno que

estava colocado para escrever, inclusive, no momento em que ela falava como se calculava ficou um pouco perplexo, procurando entender o que era para fazer e como colocava aquilo no papel). Com a aluna com síndrome de Down, embora fosse necessária maior atenção e paciência, apresentou bons resultados e sabia o que e como colocar as ideias na folha sulfite (embora, demorasse um pouco mais).

Após isso, não tivemos tempo de passar para as duas etapas finais da sequência didática que havíamos combinado de fazer, justamente devido às dificuldades apresentadas. Resolveu-se que abordariamos estas etapas na próxima semana.

Fizemos perguntas aos alunos enquanto desenvolvíamos as aulas e atendíamos aos grupos.

Segue um passo-a-passo destas perguntas:

- 1 Quais as figuras geométricas que encontraram na planta?
- 2 Qual a diferença do quadrado para o retângulo?
- 3 Como se calcula a área de um quadrado? E de um retângulo?
- 4 Há diferença para se calcular a área do quadrado e a de um retângulo? Qual é mais fácil?

**Lição de casa:** Quantos metros quadrados tem seu quarto?

Finalmente, na segunda turma, ao final das exposições e explicações, colocamos como forma de fixar a aula, um resumo de como se calcula as áreas do quadrado e do retângulo. (infelizmente, alguns alunos desta turma já estavam pensando no intervalo e não perceberam o que estava escrito). Às duas turmas foi pedido como lição de casa, que medissem seus quartos e colocassem quantos metros quadrados havia ali.

## Tarde

### Introdução

Na 5ªD, a intervenção foi iniciada após uma aula de Língua Portuguesa, em que foi discutido o filme Viva a Rainha e como se trabalhar a imaginação, nas mais diversas áreas; após isso havia-se deixado a seguinte questão: “Onde podemos usar a imaginação em matemática?”.

O professor citou a conhecida obra Alice no País das Maravilhas, escrita pelo romancista e matemático Lewis Carrol (codinome do inglês Charles Lutwidge Dodgson), a qual vem sendo motivo de pesquisas, tanto na área de Matemática, quanto na área de Linguística. Após essa explicação, um aluno respondeu que conseguia imaginar diferentes situações, mas que não imaginava uma situação semelhante a um problema na matemática, o que mostra a dificuldade de abstração e generalização de alguns e o fato de não conseguirem ver a matemática como algo próximo.

Daqui em diante, e nas próximas metas, o objetivo central será mostrar as diversas formas do “pensar” matemático, tanto nas intervenções, quanto em atividades lúdicas que enfatizam a “beleza” da matemática.

Sobre a intervenção:

Inicialmente, o grupo lembrou sobre a avaliação diagnóstica e utilizou o material dourado para iniciar a explicação. Destaca-se que os alunos demonstraram domínio sobre o citado material, ao perguntar: “Quantos quadradinhos tem aqui [quadrado de  $10 \times 10$ ]?”, no que, a resposta foi imediata: “100” (um dos alunos da turma também levantou o conceito de perímetro).

A aparente pequena dificuldade parece residir na variação de números e na dificuldade de interpretação dos enunciados, que exigia que o aluno “extraísse” da figura, números e relações necessários ao cálculo.

Desenhos de figuras geométricas na lousa (quadrado, triângulo, losango, quadrado, trapézio, círculo) foram utilizados para concluir a explanação (em geral, os alunos pareciam não estar familiares ao termo “trapézio”)

Na sequência:

- Pediu-se para formarem grupos de 4 ou 5 integrantes  
*OBS: houve algumas poucas exceções com menos alunos, inclusive de um feito individualmente;*
- Entrega de uma folha sulfite e um folheto de propaganda onde constavam plantas de apartamento;
- Identificar as formas geométricas na planta e anotá-las  
*OBS: Identificaram quadrados e retângulos, porém alguns apontaram os círculos de decorações presentes na figura (vasos, etc). Uma dupla de alunas riscou a próprio punho uma parte da planta e lá formou um trapézio;*
- Em casa, foi pedido para que medissem o seu quarto e calculassem a área do mesmo  
*OBS: A atividade deve ser entregue nesta terça-feira.*

Enquanto isso, na 5ªF, o professor em sala, apesar de não saber sobre a intervenção, permitiu imediatamente nossa entrada. Os procedimentos foram semelhantes aos citados anteriormente. A sala também estava segura quanto ao material dourado e relembraram a forma como calcular a área de um quadrado e retângulo.

Pedi-se para:

- Identificar as formas geométricas na planta e anotá-las  
*OBS: os alunos conseguiram identificar quadrados, retângulos e círculos;*
- Identificar as unidades de medida presentes no folheto  
*OBS: Diante de tal fala (unidades de medida), pareceram estranhar o termo, mas compreenderam;*
- Medir e calcular a área de um local (banheiro, quarto) da planta entregue.  
*OBS: Houve aqueles que se esqueceram da unidade de medida: cm<sup>2</sup>;*
- Em casa, foi pedido para que medissem o seu quarto e calculassem a área do mesmo.  
*OBS: A atividade foi recolhida contendo aquilo que cada grupo conseguiu transcrever. Neste sentido, houve uma grande variação, sendo que alguns grupos terminaram tudo e outros não. Foi possível notar que os alunos necessitavam de instruções claras e precisas sobre o que devia ser feito, além de estar prontamente a disposição das dúvidas que (sem dúvida) aparecerão.*

## 7.1.2. TEMA DA INTERVENÇÃO Nº2: ÁREA (31/05/2011)

**FIGURA 5:** figura utilizada para a elaboração da segunda aula sobre cálculo de áreas. apenas os valores foram alterados, mantendo as mesmas configurações da planta.

Quarto 16m <sup>2</sup>	Laboratório 24m <sup>2</sup>
Armário 4m <sup>2</sup>	Oficina

Retomamos área, o que é quadrado o que é retângulo e seguimos para a representação da figura referente a terceira questão da avaliação diagnóstica. Primeiramente simulamos a figura com cada parte separada, sempre perguntando aos alunos qual era a diferença entre os quadrados e os retângulos presentes, até para observar se haviam fixado o conteúdo e compreendido o conceito. No início não compreenderam muito a pergunta, até que explicando com um exemplo começaram a responder. Sabem a diferença entre quadrado e retângulo, inclusive o modo de se calcular a área compreenderam e souberam responder, contudo, ao se perguntar se achavam mais difícil calcular a área do quadrado ou do retângulo, ainda respondiam com dúvidas e alguns optaram pelo quadrado, de modo a ser demonstrado que não nenhuma diferença no cálculo das duas áreas.

Na lousa, após demonstrar o modo de se calcular cada área em separado e depois de ser fixado o conceito, juntamos as figuras planas no mesmo formato da questão; Com a multiplicação que envolve a área total encontramos o mesmo valor e provamos que nossos cálculos estavam corretos: com a área já calculada de cada cômodo pedimos para verificarem qual a área total (somaram) e para provar o cálculo somamos os lados do retângulo que representa a figura total (calculamos o lado superior e o lado esquerdo), de modo a multiplicar um pelo outro, provando, pelos resultados iguais dos dois métodos, que esta área do todo é igual a soma das áreas das partes (os cômodos que formam a planta baixa).

Inclusive, neste momento alguns alunos se lembraram da avaliação e viram como se calculava a área da oficina (isto na primeira turma) o que nos motivou a partir para o cálculo da área desta oficina, que era o objetivo desta aula (corrigir a questão da avaliação, demonstrando como se faz, para que o aluno veja a importância e o significado desta explicação). Para tanto, apagamos os valores antes colocados na parte da oficina e apagamos o valor do lado superior deste cômodo, deixando apenas o valor do lado que dividia com o quarto. Então pedimos para que calculassem a área desta oficina. Explicamos que existem momentos em que pode se deparar com uma área semelhante que deve ser calculada, sabendo apenas a medida de um dos lados e alguma outra informação.

Assim, foram dizendo como poderiam calcular e mostrávamos como deveria se calcular, na figura da lousa. Para tanto, mostramos que o a área do armário (quadrado) tinha seu lado superior dividindo o lado inferior da área do quarto do cientista, bem como o lado direito da área do armário dividia o lado esquerdo da área da oficina. Com isso, a metade do lado do quarto que era dividida entre este e a oficina, mais o lado inferior da área do laboratório formavam o lado superior da oficina. Então com o lado superior e esquerdo da oficina era necessário apenas multiplicar os lados para se chegar ao resultado da área desta oficina, o qual era equivalente ao resultado da mesma explicado em etapa anterior. Os alunos perceberam o fato e viram como era possível se resolver esta questão, que, aliás, é comum no cotidiano, quando se tem de calcular a área do quarto do próprio aluno. Este conceito foi um tanto difícil de ser apreendido pelos alunos, porém demonstrando na figura eles entenderam e viram que a demonstração de como se calculava a área da oficina não era tão difícil quanto esperavam. Nesta e em outras oportunidades foi notado certa falta de atenção e de compreensão dos alunos com relação às explicações e após se focarem nos conceitos e nas demonstrações eles próprios viram que a resolução não era complicada.

Resumo das dificuldades encontradas:

- Alunos têm dificuldades em multiplicação, tanto na tabuada como na operação.
- Organização do raciocínio e redigi-lo.

## Tarde

Nesta aula foi resolvido um dos exercícios de área (exercício 3) que constavam na avaliação, como uma forma de verem na prática como era o cálculo da área de uma planta, e como se poderia relacionar entre as áreas de cada uma das partes que compõem o todo.

Com relação ao comportamento dos alunos, notou-se que no início de toda aula, perdeu-se um tempo razoável (cerca de 5min) para que os alunos voltassem aos seus respectivos lugares; a partir do momento em que os alunos estão quietos, a aula transcorreu normalmente.

Os alunos prestaram atenção e interagiram durante as aulas; ainda que haja indisciplina, em um momento inicial ou mesmo durante o transcorrer das aulas, as intervenções não são impossibilitadas. Existem alguns poucos alunos desinteressados, e que trabalham melhor quando colocados com outros que tem mais atenção durante a aula.

### 7.1.3. TEMA DA INTERVENÇÃO Nº3: FRAÇÕES (14/06/2011)

## Manhã

O roteiro do plano de aula (frações) foi seguido e paramos na 4ª parte, na qual os alunos tinham que transformar as frações em decimais e verificar os que estavam entre  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{3}{4}$ .

Nesta aula foi percebida maiores dificuldades das duas classes com relação à operação de divisão, e diversas vezes esta operação foi confundida com a multiplicação, requerendo maior atenção e paciência na explicação de como se procede na operação de divisão. Novamente alguns alunos se comportaram de forma indisciplinada e um tanto desatentos. O professor titular se mostrou atento e cooperando com o bom andamento da aula, no que se refere a chamar a atenção dos alunos menos focados.

Houve diversos momentos em que alunos foram chamados a frente para resolverem as operações de divisão, das frações. A partir deste momento diversos comportamentos foram notados: tanto de se mostrarem dispostos e cooperando, tentando resolver as questões e tirarem suas dúvidas, até alguns que não quiseram ir à frente, mas que com certa insistência (devida a dificuldade do aluno), foram e tiraram suas dúvidas.

Foi perceptível, nesta aula, que boa parte da dificuldade apresentada nas frações e no que um número é maior ou menor, por parte da maioria das duas classes, deve-se a falta de foco nos assuntos tratados. Inclusive, alguns que não compreenderam as questões referentes à fração, na avaliação, logo no início compreenderam o método do cálculo e passaram a responder, quando fosse perguntado a sala “como se resolve esta fração”, o que possibilitou que a aula se tornasse mais dinâmica.

Na próxima aula será retomada a 4ª parte da sequência didática das aulas de frações, bem como retomada a reta numérica (a qual foi tratada apenas na segunda turma, 5ª A) e os exercícios da avaliação diagnóstica.

Dificuldades encontradas:

- 1ª turma 5º B - alunos dispersos:

Ao dividir, confundiam as operações e apresentaram problemas na tabuada. Foram confeccionadas filipetas pontilhadas para a aluna com deficiência visual, porém ela faltou.

- 2ª turma 5º A –

Os alunos estavam mais atentos e a aula apresentou melhor desenvolvimento, apesar disso, também têm as mesmas dificuldades:

Operações e tabuada.

## Tarde

O tema abordado nessa aula também foi uma das dificuldades identificadas durante a avaliação diagnóstica: fração.

O material utilizado para tal, foram 2 tiras de cartolina; após dobrá-las e pintá-las foi possível também deixar clara a equivalência de certas frações de forma concreta (por exemplo,  $1/2 = 2/4$ ), ao realizar os procedimentos tanto na frente quanto no verso (pintar um quadrado de dois na frente e dois, de quatro, no verso).

Foram levantados exercícios para serem resolvidas na lousa pelos alunos; a participação destes foi imprescindível e o incentivo positivo do grupo PIBID seguiu as tentativas. Notou-se aqui dificuldade na realização de certas divisões (contas com números decimais).

Com relação ao comportamento dos alunos, evidenciou-se a indisciplina no início da aula, e também formação de grupos de alunos que teve de ser desfeito, para o bom andamento da aula e aproveitamento de alunos.

### 7.1.4. TEMA DA INTERVENÇÃO Nº4: FRAÇÕES (21/06/2011)

#### Manhã

Em ambas as turmas (5ºA e 5ºB) retomamos frações; passamos um exercício de transformação de frações para decimais e depois os resultados transportar para a reta. Pedimos para os alunos fazerem a divisão e após terminarem, repassamos os resultados para a reta numérica, ordenando do maior para o menor, para colocarmos na referida reta. Com a primeira turma este processo (desenvolvido no laboratório de ciências) surtiu resultado, pois todos participaram ativamente, ainda que uns poucos tenham repetido um comportamento indisciplinado. Na segunda turma este método não pode ser repetido, dada a falta de participação e indisciplina da maioria da turma. Teve-se de resolver as frações na lousa. As frações que resolveram (resolvemos) foram:

A  $3/4 = 0,75$

B  $2/5 = 0,4$

C  $2/4 = 0,5$

D  $3/8 = 0,375$

Não igualamos as casas; perguntamos qual era o maior e alguns responderam (principalmente na segunda turma) 0,375, o raciocínio deve-se, por considerar 375 como inteiros e não decimal. Outros multiplicavam ( $ff = 12$ ), ao invés de dividirem.

#### Dificuldades

Mesmas dificuldades apresentadas anteriormente, tabuada e divisão, apesar de apresentarem um leve progresso na divisão.

5º A – Ao passo que na aula passada, esta classe se mostrou mais comprometida, nesta aula, eles se mostraram mais indisciplinados, cansados com perda de interesse por não valer “nota”; preferiam conversar, mexer com os colegas, entre outros casos (ficamos sem professor até 10 min. antes do término da aula).

É importante que se ressalte: foi notado que houve falta de educação, e respeito pelo professor, possível reflexo do lar e dos pais deixarem nas mãos dos professores atribuições que concernem aos próprios pais (respeito, cordialidade, obediência, disciplina). Foi observado, pelo comportamento do alunado (com brigas, xingamentos, falar alto, responder de forma indisciplinada, negligência), que, infelizmente, os pais

delegam à escola não só a formação escolar, mas também o caráter, ética, entre outros. Foi perceptível nesta última intervenção do semestre que, talvez devido ao feriado e aos professores estarem em conselho (pelo que nos foi repassado pelo professor substituto), que os alunos estavam mais desatentos e indisciplinados. Cremos que esta aula foi a que menos rendeu e poucos perceberam o objetivo da mesma, ainda que alguns tenham participado mais ativamente (houve alunos bastante interessados e participantes, tirando dúvidas inclusive), inclusive respondendo corretamente às perguntas formuladas.

### **Tarde**

Novo reforço positivo foi proposto: a premiação com 4 ingressos para o Planetário (Parque Ibirapuera) e uma visita monitorada para o melhor colocado da sala na próxima avaliação. A aceitação foi imediata, nova motivação saltou aos olhos dos alunos, resposta que superou as expectativas (que eram, justamente, incentivá-los ao estudo, não uma competição entre eles). Cabe acrescentar, demonstraram grande interesse em astronomia.

Deu-se sequência ao trabalho com fração e reta dos números naturais. Foram dados exercícios e também esclareceu-se o conceito de dízima.

Uma dificuldade, novamente aqui percebida, foi a tabuada.

Indisciplina ainda presente, ainda que em menor intensidade, devido a concentração motivada pela “recompensa” dos ingressos para os melhores qualificados na futura (naquela época) avaliação.

### 7.1.5. TEMA DA INTERVENÇÃO Nº5: REVISÃO E CORREÇÃO DE ALGUMAS QUESTÕES DA 1ª AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (09/08/2011)

#### **Manhã**

Neste dia, diante da impossibilidade de apresentar a revisão das questões da 1ª avaliação, e das próprias intervenções, em referência à indisponibilidade de datas no mês de julho, decidimos por deixar essa intervenção para o mês de agosto, quando aplicamos a revisão após prévia reunião para abordar como a aplicaríamos, além de se discutirem questões acerca da abordagem nas outras intervenções, momento no qual todos ficaram a par de alguns dos casos enfrentados nas aulas da manhã e da tarde.

Após essa reunião, abordamos a revisão na outra semana (terça-feira), com os alunos da manhã e da tarde. No período da manhã, foram revisados os exercícios 1, 2, 3, 4, 6 e 8. Pretendíamos abordar estas questões de modo que pudesse ser compreensível aos alunos, de um modo que fosse lúdico e de fácil assimilação, dada a dificuldade maior destas classes, pelo déficit de aprendizagem. Para tanto tivemos de encurtar a faixa de exercícios que resolveríamos inicialmente, para apenas 4 na primeira turma e 6 na segunda turma.

Ainda assim, diante de poucos exercícios, os alunos demonstraram elevada dificuldade, tanto na compreensão dos exercícios, quanto na atenção com relação ao enunciado. Inclusive, alguns disseram não se lembrar de conceitos e exemplos explicados durante as intervenções (conceitos como a divisão e dificuldades no cálculo de áreas). O que foi percebido, além de problemas com relação à fixação dos conteúdos, foi a permanência da desatenção e indisciplina.

Notamos que esses podem ser problemas relacionados à dificuldade de se poder notar algo significativo, efetivamente, no conteúdo passado (daí, conversam, perdem a atenção, intencionalmente, ou não), ainda que tenhamos em mente sempre abor-

dar o conteúdo de modo que ficasse possível perceberem que era algo próximo de suas realidades. Não ficamos muitos certos se esta iniciativa se concretizou, ou se foi suficiente para que pelo menos para que tivessem iniciativa para continuarem aprendendo. Principalmente porque tivemos a pausa das férias e muitos se dispersaram, com poucos se lembrando do que foi passado e o que poderá ser notado no desempenho durante as provas da OBMEP e das nossas avaliações.

Ainda, observamos também falta de comunicação do coordenador pedagógico em não avisar aos alunos das turmas destinadas ao desenvolvimento do projeto (nem aos professores em questão) de que haveria esta aula de revisão, de modo que tivemos de interromper uma aula experimental que estava já começando (no caso da turma 5<sup>a</sup>B), fato que ocorreria mais uma vez (durante a avaliação) e ocorrido em aulas anteriores. Ficamos um tanto indispostos com relação à classe e notamos, a partir desta interrupção, falta de iniciativas por parte de alguns alunos, fato que poderíamos ter evitado, caso as informações fossem corretamente passadas antes das aulas. Além disso, interrompemos o trabalho de uma professora de ciências frente aos alunos (o que, particularmente, não seria desejável, dado que nós do grupo somos, de uma maneira ou de outra, cientistas...).

Com relação às intervenções propriamente ditas, na 5<sup>a</sup> B, como comentado anteriormente, somente conseguimos abordar 4 questões, sendo que muitos ficaram em dúvida. Durante a resolução, perguntávamos como se calcula a divisão com intuito de saber se os alunos apreenderam as informações de como se calcula a divisão, que explicamos de modo detalhado e com exemplos práticos. Mesmo assim, ainda apresentavam dificuldades, do mesmo modo que demoravam a responder como se calcula a área de um quadrado e de um retângulo. Não sabemos se por falta de iniciativa dos alunos, por não se lembrarem, por “represália” por não terem a aula de experimento, a questão é que estas questões, tanto pela forma como acabou sendo abordada, devido a questão de tempo, tanto por questões relativas ao próprio comportamento do grupo de alunos (alunos na fase final da infância), acabaram não sendo produtivas, o que nos deixou preocupados com relação à melhora de desempenho no entendimento dos conceitos básicos, em relação ao desempenho inicial demonstrado na primeira avaliação.

Estas questões abordadas não foram produtivas, diferentemente da produção na 5<sup>a</sup> A. Ainda que não tenhamos certeza quanto ao efetivo êxito dos alunos na segunda avaliação, pelo menos pudemos perceber que, principalmente nesta segunda turma, ainda que houvesse indisciplina, desatenção e conversas, foi possível notar alunos interessados e com potencial, mas que merecem mais atenção, devido às dificuldades de aprendizagem (o mesmo foi percebido na primeira turma, inclusive na mesma quantidade, mais ou menos).

Durante as aulas acabamos por adotar uma abordagem (resolvendo com eles os exercícios selecionado escritos na lousa) que tendeu mais para o tradicional do que em relação ao que vínhamos apresentando, dado que não conseguimos ver outra forma de repassar a revisão, pelo menos ali na hora. Em uma próxima oportunidade, caso ocorram, pretendemos abordar novos conteúdos de forma mais empírica, e com objetos mais próximos da realidade deles: tal qual o exemplo da aula de área, que sentimos maior interesse por parte deles, ainda que sem um retorno do aprendizado - quando perguntamos se se lembravam como se calculava a área somente alguns responderam e outros se esqueceram, ou nem ouviram a pergunta (um detalhe curioso é que estes temas eles já haviam estudado antes, mas não fixaram o conteúdo, se esquecendo facilmente). E, também, tentaremos não deixar um lapso temporal muito grande, evitando a desculpa do esquecimento.

## Tarde

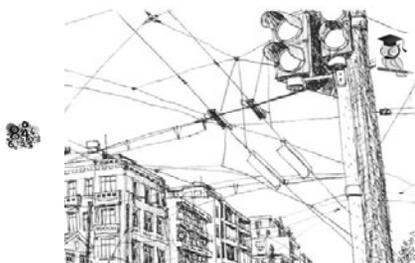
Ao final das intervenções, programamos a revisão das outras aulas, com enfoque nos exercícios da primeira avaliação, e principalmente nos exercícios realizados de cálculo de área e expressões com frações.

Depois de um mês de férias, os alunos apresentaram desinteresse inicial e indisciplina durante as atividades, em maior intensidade que no primeiro semestre: ainda assim, alguns prestam atenção e tem um conhecimento das operações matemáticas. Após as férias, cremos que nosso maior desafio seja motivar os alunos, não só com respeito às aulas de matemática, mas às demais disciplinas obrigatórias do currículo básico.

Conseguiu-se durante as aulas, cumprir com o cronograma previsto, abordando o assunto de forma efetiva, e até onde cremos, com boa resposta por parte dos alunos, na maioria das vezes apresentando interesse pelas atividades.

No período da tarde, durante todas as intervenções os professores incentivaram o projeto PIBID, em sua escola, apoiando o trabalho de intervenção, e se pôde notar a ajuda deles (principalmente, por parte do professor Magella) durante as aulas, e mesmo após, dando dicas de como poderíamos abordar os assuntos (fato que foi notado no período da manhã, pela professora de ciências).

## 7.2. SEGUNDA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (QUESTÕES)



Nome: \_\_\_\_\_ Turno: Manhã ( ) Tarde ( ) Série: \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

- 1 Preencha a tarja acima com seu nome completo, série e turno que estuda.
- 2 A duração da avaliação é de 1 hora.
- 3 A questão de múltipla escolha têm cinco alternativas de resposta: (A), (B), (C), (D) e (E) e apenas uma delas é correta.
- 4 Não é permitido o uso de calculadoras ou quaisquer fontes de consulta.
- 5 Os espaços em branco, e a folha sulfite entregue em anexo à avaliação, podem ser usados para rascunho. Ao final da avaliação, entregue-a ao professor.

***Boa sorte!***

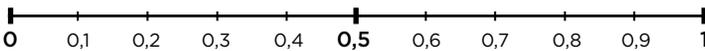
1. (OBMEP 2007 - adaptada) Frações e números decimais - Qual dos números abaixo é maior do que  $\frac{3}{8}$  e menor que  $\frac{4}{5}$ ?

- (A) 0,66 (B) 0,010 (C) 0,275 (D) 0,9 (E) 0,36

2. Frações e números decimais - Represente as frações abaixo em números decimais:

$$\frac{4}{6}, \frac{1}{10}, \frac{3}{7}, \frac{3}{8}, \frac{11}{40}, \frac{9}{10}, \frac{4}{5}$$

e ordene-as na reta numérica abaixo



3. (OBMEP 2007 - adaptada) Cálculo de áreas - A figura mostra a planta de um escritório de um cientista. O quarto e o armário são quadrados.



Calcule a área da oficina do cientista.

4. (OBMEP 2007 - adaptada) - Cálculo de áreas - Outro de nossos cientistas pensa em montar seu escritório de trabalho, perto de seu quarto para, de vez em quando dormir. Para isso ele tem de montar a planta deste escritório (a área total), onde incluiu o quarto. Então, ele tomou uma área retangular de 6cm por 10cm, e quer dividi-la em duas áreas quadradas e duas retangulares (para a oficina, o quarto, o laboratório e um armário). Cada parte deve ter área de  $8cm^2$ ,  $12cm^2$ ,  $16cm^2$ ,  $24cm^2$ . Desenhe como ele pode fazer esta divisão de áreas.

5. (OBMEP, 2006 - adaptada) Operações diversas - Uma professora de Matemática escreveu uma expressão no quadro-negro e precisou sair da sala antes de resolvê-la com os alunos. Na ausência da professora, Carlos, muito brincalhão, foi ao quadro-negro e trocou:

1. todos os algarismos 4 por 2,
2. todos os algarismos 2 por 4,
3. o sinal de + pelo de x
4. e o de x pelo de +,

Assim, a expressão passou a ser:

$$(12 \div 4) \times (24 + 2) - 24.$$

Qual é o resultado da expressão que a professora escreveu, antes das trocas feitas pelo aluno?

6. Banco de questões da OBMEP 2007 - adaptada) Uma florista colheu 30kg de rosas que podem ser vendidas imediatamente por R\$ 1,00 o quilograma (kg), ou desidratadas, por R\$ 3,50 o quilograma. O processo de desidratação faz as flores ficarem com  $\frac{3}{6}$  de seu peso original. Qual é o tipo de venda mais lucrativo para a florista? Justifique sua resposta.

7. OBMEP, 2007 - adaptada) Frações e operações - A figura abaixo refere a uma conta que o professor de matemática pediu para uma aluna resolver na lousa.



Esta questão terá duas partes:

(A) Primeiro, represente as frações em números decimais:

$$\frac{3}{7} =$$

$$\frac{6}{5} =$$

$$\frac{5}{14} =$$

(B) Agora, tendo as frações em números decimais, qual o sinal que a aluna deve colocar no lugar de " ? " para que a igualdade fique correta?

## 7.2.1. SEGUNDA AVALIAÇÃO -

### 7.2.1.1. Comportamento e observações das turmas durante as avaliações

#### I. Avaliação aplicada no dia 24/08/2011, no período da Manhã

Esta avaliação foi marcada inicialmente para a semana em que seria realizada a OBMEP (depois que ficamos sabendo o dia exato da OBMEP, 17 de agosto, de modo que nossa avaliação seria dada um dia antes, 16 de agosto). Diante disso, ainda que esta data havia sido previamente marcada, pedimos para atrasá-la em uma semana, re-marcando a avaliação para o dia 24 de agosto. Isto foi comunicado a todos os coordenadores (manhã e tarde).

Antes da aula, foi-nos comunicado, pela supervisora Andrea, de que o auditório estaria ocupado (devido à chegada de novos uniformes), fato que motivou-nos a procurar o coordenador pedagógico Marcelo para verificar em qual sala aplicar a avaliação, porém ele só chegava às 8h. Conversamos com a Sueli, a qual nos informou que não teria sala maior, então era para aplicarmos a avaliação em separado.

Além disso, pelo que consta da desinformação de professores e alunos, não havia sido comunicado a eles por parte do coordenador pedagógico que seriam submetidos a avaliação. Diante disso, tivemos, novamente, de interromper (no caso da primeira turma, 5<sup>a</sup>B) uma aula experimental e de investigação por parte dos alunos, além de criar-se certa indisposição com a professora, por causa dessa "surpresa" (e certa desorganização) inicial.

Dessa forma os alunos tiveram pouco tempo para realizar os exercícios. Na turma do 5<sup>o</sup> B iniciamos 10min depois e tivemos que terminar 10min antes, pois a aula ocorreu no laboratório. No laboratório as mesas são redondas e ficaram agrupados de quatro em quatro, desta forma ficou mais fácil a dispersão (brincadeiras e conversas),

também motivadas pela interrupção da aula experimental anterior. Na turma do 5º B foi aplicado na sala, como de costume, ainda que o mesmo comportamento acabou sendo verificado.

Anotamos o que foi observado em cada turma:

### I. 5ªB

- A aula pela qual interrompemos era de experimentos (dinâmica e curiosa), logo que nos viram reclamaram, ficaram conversando;
- alguns relutaram para tirar o livro e caderno da mesa, pois queriam terminar a lição da professora;
- o aluno Lucas disse que não iria fazer, porque não possuía lápis, mas, curiosamente, preencheu seus dados com um (!);
- continuaram a apresentar dificuldades na tabuada e nas operações que exigia a aplicação da divisão (embora abordamos estas operações com certa insistência, temos a certeza de que esta abordagem deve continuar a ser aplicada de forma que a aprendizagem possa ser melhor desenvolvida e entendida);
- não preparamos material para a Marcela (aliás, não sabemos por quais motivos, mas esta aluna faltou em quase todas as nossas intervenções e ficamos sem saber se prepararíamos material a parte para ela, ou se não seria necessário), então aluna do grupo, Juliana a acompanhou com as tarefas, ela sabe a tabuada, divisão com números inteiros (apresenta dificuldade com divisão com resultado em forma decimal); a Juliana aplicou várias operações com ela (não utilizamos a avaliação).

### II. 5ª A

- Uns dos alunos disseram:
- “- Eu vou chutar tudo, porque eu não sei nada” (o que, na verdade, foi mais para provocar, pois esse aluno veio em quase todas as intervenções e ficou distraído, conversando, tumultuando).
- “- Não sei qual o número na tabuada que dá 64.” (idem à observação anterior)
- as questões que exigiam cálculos: Não sei fazer (falta de atenção e vontade);
- as questões com enunciado mais longo: Não entendi (falta de atenção e de vontade);
- O aluno Kleber diz:  $8 \times 3 = 83$  (pediu para explicar outro exercício, e na explicação pronunciou-se a palavra “vírgula”, ele perguntou: — “O que é vírgula?”, que realmente não sabia);

Um fato curioso sobre esse aluno é que ele possui leve deficiência mental e exige acompanhamento de perto para desenvolver melhor certas capacidades. Exige bem mais atenção, mas com um estímulo correto e paciência ele se demonstra capaz. Durante uma das aulas foi percebido esse elemento, quando se tratou de frações e pediu-se para que ele situasse os números do maior para o menor. Ele apresentou dificuldade semelhante e várias vezes, “quando perguntado quanto seria 1 dividido por 2”, respondia “12”, embora depois de se explicar na reta como seria e como se

desenvolvia a fração, ele respondia corretamente. É claro que essa atenção maior em uma avaliação se torna impraticável. Por isso cremos que esse acompanhamento deve ser feito diariamente, após as aulas. Pelo menos, como medida inicial.

- Duas alunas, Ana Carolina e Adriele dos Santos, entenderam o propósito, porém por o tempo ser pouco, entregaram algumas questões em branco (infelizmente, devido à falta de comunicação do coordenador, o que fracassou nossa tentativa de avaliar o desempenho, já que alunos que notoriamente acompanharam as intervenções não possibilitaram desenvolver melhor o raciocínio, devido à falta de tempo.)

## **II. Avaliação aplicada no dia 24/08/2011, no período da Tarde**

A respeito do desempenho da avaliação dos alunos, tem-se de relatar, que uma das turmas (5ª F) teve todos os alunos presentes, e que, apesar da indisciplina, apresenta melhor desempenho durante as aulas (respondendo mais perguntas e tornando as aulas dinâmicas), em referências ao período da manhã (de acordo com o aluno Ricardo Benedito, que durante um período participou das aulas matutinas) – embora, nas avaliações (como se verá nos resultados e na análise destas), não tenham apresentado desempenho suficiente para demonstrar grande evolução, e sim, um empenho, de alguns alunos, maior, em relação à primeira avaliação.

O prof. Magela já havia relatado, para os alunos do projeto que ministravam as intervenções no período vespertino (e em reunião do JEIF), que os alunos foram mal na avaliação da Prova da Cidade, ocorrida antes mesmo do início das nossas atividades (da meta 2). Embora as notas dos alunos do Pasquale tenha sido muito melhor que a grande maioria dos alunos da rede municipal, ainda estava abaixo do limite mínimo exigido. Diante disso, quando da revisão com os alunos, antes da segunda avaliação diagnóstica, os alunos Ricardo Benedito (Matemática) e Carlos Eduardo (Física) – e com a aluna Geisy (Letras), ajudando na interpretação textual –, bem como os alunos José Neres (Física), Rita de Cássia (Matemática) e Juliana (Matemática) – no período da manhã –, procuraram desenvolver os exercícios mais próximo desta realidade, do mesmo modo que se observa nas avaliações.

Durante a avaliação, o aluno Ricardo Benedito perguntou aos alunos da turma acima citada como foram na prova Olimpíada de Brasileira Matemática, das Escolas Públicas (OBMEP), e eles responderam que “foram bem, apesar das muitas perguntas”. Na verdade, alguns dos alunos do grupo que corrigiram as avaliações da OBMEP, perceberam que, embora tenham melhorado o seu desempenho, devido a indisciplina (principalmente), não conseguiram se situar dentro o grupo de melhor desempenho (nenhum dos alunos).

Com relação a nossa avaliação, os alunos continuaram apresentando dificuldades referentes a transcrição das frações na reta numérica, e também com relação a área, seu cálculo e de como resolver problemas. A principal questão referente a isso foi a dificuldade em identificar padrões para saber a forma de se calcular corretamente a área – como a área da oficina, da questão 3, desta segunda avaliação – embora um exercício semelhante tenha sido corrigido em classe, pelo menos três vezes –, o que é um problema semelhante ao que vem ocorrendo no período da manhã, embora seja classes com questões de aprendizagem distintas (mas com comportamento semelhantes).

De todos os presentes, havia três alunos que estavam realmente interessados, realizavam as contas e resolveram todos os exercícios da prova. Mesmo com auxílio do professor, quando era solicitado, pôde-se explicar de uma forma rápida, apenas orientando um caminho possível para a resolução do exercício (e não resolvendo,

claro), já que estes alunos citados conseguiram compreender o raciocínio.

Não somente na avaliação, mas na revisão e nas intervenções realizadas antes das férias (nas quais, aliás, o desempenho dos alunos estava superior ao deste início de semestre, o que pode ter contribuído para um desempenho aquém do que esperávamos nas avaliações), deve-se mencionar que os alunos que realmente estavam interessados, ainda que fossem reduzidos em número, sempre contribuíam para que as aulas se tornassem mais dinâmicas.

O que se pôde perceber, é que a grande maioria dos alunos, não apresentou interesse no desenvolvimento das atividades da escola, pelo menos da forma como foi trabalhada (ainda que tenha sido de uma forma que se procurasse chegar próximo a realidade deles). Em referência a este problema da falta de interesse, o aluno Ricardo Benedito comentou: “Acredito que a falta de interesse dos alunos é o grande problema que pode ser analisado, pois havia resolvido um exercício modelo, na mesma sala, por duas vezes o mesmo exemplo, e na avaliação, os alunos não conseguiram resolvê-lo”.

Além disso, um dos alunos resolveu as questões da avaliação em menos de 10 minutos (mas não corretamente, como um todo). Neste sentido, não somente a falta de interesse, mas a não percepção de importância das questões matemáticas faz com que a maioria destes alunos (da manhã e da tarde), não tenha interesse em se dedicar plenamente nas avaliações, “vendo coisas mais importantes para fazer”. Novamente, o aluno Ricardo Benedito coloca que “[...] a falta de interesse pelas disciplinas e a falta de vontade (ou de propósito) deles são os grandes desafios que deveremos ter para suprir a falta do conhecimento da disciplina de matemática”.

Com relação a isso, em conversas com o professor Magella, concordamos que para suprir esta necessidade devemos incluir formas de se desenvolver o pensamento matemático e de interpretação textual, voltado para o entendimento de elementos da escrita matemática, não somente incentivar o ensino da leitura e escrita (embora cremos que isso deve ser continuamente incentivado, junto ao incentivo da escrita matemática). Uma destas propostas, que já está começando na escola, é a proposta de se criar uma sala de matemática (possivelmente com aspectos de ciência e parte experimental, também), onde serão realizadas diversas formas de se ensinar matemática com um aspecto mais lúdico e voltado para propostas mais próximas dos alunos, de modo que se torne algo contínuo.

Concluindo, em cada sala de aula, se pôde observar alguns alunos que apresentam bom rendimento em matemática, além de ter um raciocínio bem apurado e ágil, respondem perguntas mesmo antes de ser formulada, com argumento convincente; com relação a cálculos resolvem de forma rápida e precisa. Infelizmente, estes alunos, que não por acaso foram os que apresentaram melhor desempenho na avaliação (após correção de todas as avaliações feitas tanto de manhã quanto de tarde), ainda são poucos e não são referência para aqueles que ainda sentem dificuldade, ou não sentem interesse pela matemática e pela experimentação. Incentivar este pensamento e ações que tornem interessante um estudo que peca pela falta de interesse (como vem ocorrendo com a matemática, pelo menos para os alunos) é um dos objetivos que se seguem nas próximas metas. Esperamos que consequentemente, os futuros desempenhos dos outros alunos sejam melhores.

## 7.2.2. RESULTADOS DA SEGUNDA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA (PIBID – PUC/SP)

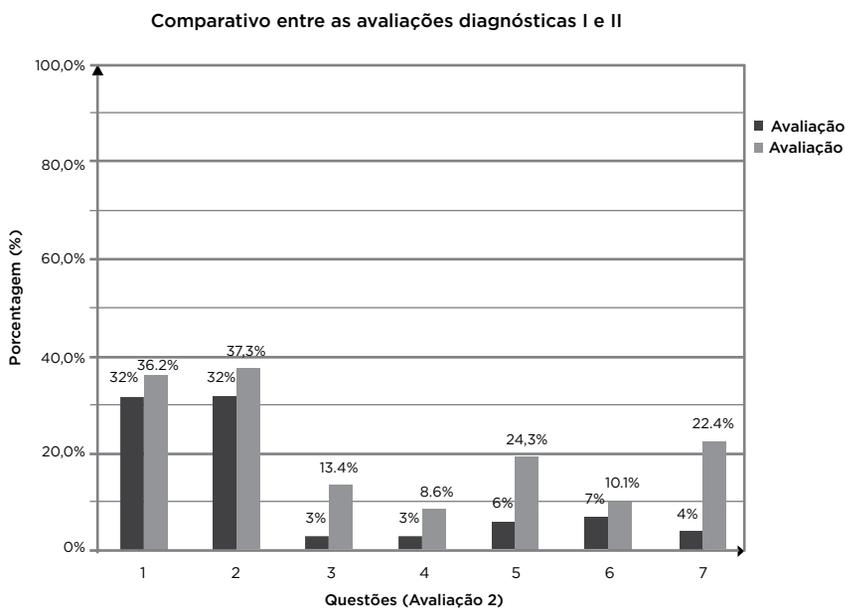
**TABELA 2:** Tabela das frequências relativas, comparando o desempenho dos alunos da manhã e da tarde, em função das questões (no período vespertino, com 68 alunos)

	Nº Acertos	Acertos (%)
Questão 1	22	36,2%
Questão 2	23	37,3%
Questão 3	2	13,4%
Questão 4	18	8,6%
Questão 5	5	19,4%
Questão 6	20	10,1%
Questão 7	20	22,4%

**TABELA 3:** Tabela comparativa entre os temas abordados em cada questão da segunda avaliação diagnóstica e questões com temas semelhantes, abordadas na primeira avaliação.

Segunda Avaliação (Av. II)	Primeira Avaliação (Av. I)	Descritivos da avaliação I
Questão 1	Questão 1	Decimais e Frações
Questão 2	Questão 1	Decimais e Frações
Questão 3	Questão 3	Cálculo de Áreas/ Noção Espacial
Questão 4	Questão 3	Cálculo de Áreas/ Noção Espacial
Questão 5	Questão 8	Interpretação textual (Expressão numérica/ operações Matemáticas)
Questão 6	Questão 5	Interpretação textual (Frações e operação matemática)
Questão 7	Questão 11	Frações

**FIGURA 6 :** Frequência de acerto dos alunos, em função das questões abordadas (ambas no período vespertino). Frente ao desempenho observado neste gráfico, confeccionamos o relatório sobre a segunda avaliação diagnóstica, no que se refere ao comportamento dos alunos frente às questões e à avaliação, bem como sobre a evolução do desempenho, com relação à Avaliação I



Conforme gráfico anterior, segue abaixo a relação da evolução do desempenho, tomando as questões semelhantes da avaliação I, em comparação com a avaliação II (Tab. 4). O cálculo para a evolução percentual do desempenho (E%) é:  $e(\%) = \frac{Av.II(\%) - Av.I(\%)}{Av.I}$ , onde Av. II(%) é o desempenho percentual da Avaliação II e Av. I (%) é o desempenho percentual da Avaliação I.

**TABELA 4:** Tabela de evolução do desempenho entre as avaliações I e II, bem como descritivo de cada questão (da Avaliação II).

Evolução do desempenho da Avaliação II (Av. 2) em relação à Avaliação I (Av. 1)		
Questões da Avaliação II	Descritivos da avaliação I	e (%)
Questão 1	Decimais e Frações	13%
Questão 2	Decimais e Frações	16,6%
Questão 3	Cálculo de Áreas/Noção Espacial	34,7%
Questão 4	Cálculo de Áreas/Noção Espacial	95,5%
Questão 5	Interpretação textual (Expressão numérica/ operações Matemáticas)	22,3%
Questão 6	Interpretação textual (Frações e operação matemática)	44,3%
Questão 7	Frações	46,0%

A seguir, análises mais detalhadas dos graus de dificuldade encontrados nas correções e da análise estatística do desempenho por turma e por aluno.

#### 7.2.2.1. Estatística do desempenho dos alunos:

Considerando apenas o período da tarde, 68 alunos responderam às questões da avaliação, dos quais 32 alunos respondiam pela turma 5<sup>a</sup>F e 35 pela turma 5<sup>a</sup>D. Dentre estes 68 alunos, segue o desempenho deles em cada questão. Ou seja, quantos alunos acertaram de 0 a 5 questões (baseando-se no melhor desempenho do número total de alunos do período considerado).

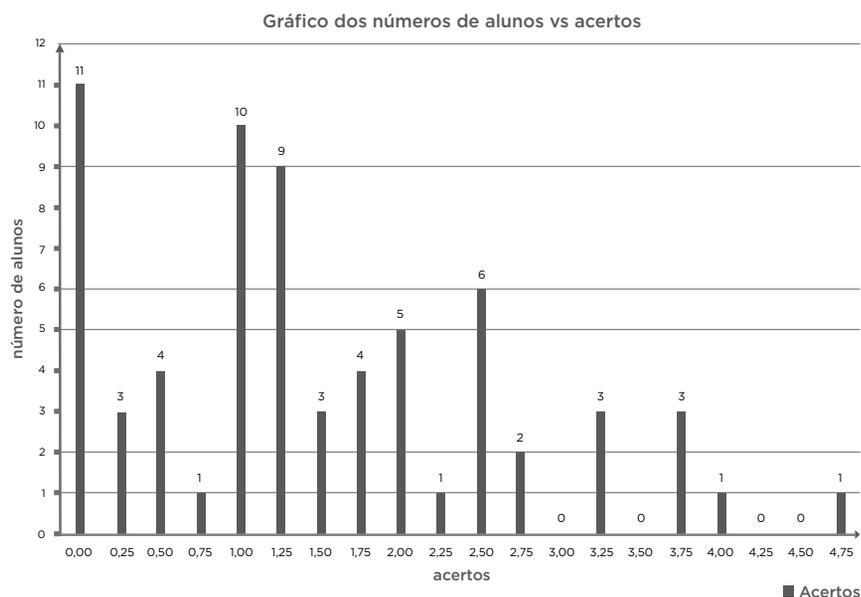
#### Acerto por número de alunos

Vale ressaltar que foram atribuídos conceito de CERTO, para questões respondidas corretamente e por completo; MEIO-CERTO, para questões respondidas de forma correta apenas algumas partes (um item, ou metade da questão, ou ainda que respondidas por completo, apenas parte que estava correta); e ERRADO, para questões que não foram respondidas, ou que foram respondidas de forma incorreta (com raciocínio errado, ou erros conceituais, ou em operações que comprometeram o resultado final).

Outra observação está relacionada a forma de se corrigir a questão número 2 (dois): esta questão, como se pôde notar no sub-capítulo anterior, necessitava que o aluno resolvesse as frações e com base nos resultados, incluindo casas decimais, dispusesse de forma mais adequada estas frações nos respectivos espaços ou divisões que estavam presentes na reta numérica. O que consideramos, diante de todas as questões corrigidas, foi que se houve acerto de menos de quatro itens (havia 9 frações), a questão estaria ERRADA; respondendo de forma correta quatro itens, a questão seria classificada como MEIO-CERTA; e respondendo corretamente todos os itens, a questão estaria CORRETA. Acertando mais de 4 itens e menos que o total, a questão estaria, ainda, como MEIO-CERTA. Assim, segue-se o gráfico de acertos por número de alunos.

No figura 7, a seguir, observamos o desempenho dos alunos (número de acertos), em função do total de alunos. Ou seja, quantos alunos acertam um determinado número de questões.

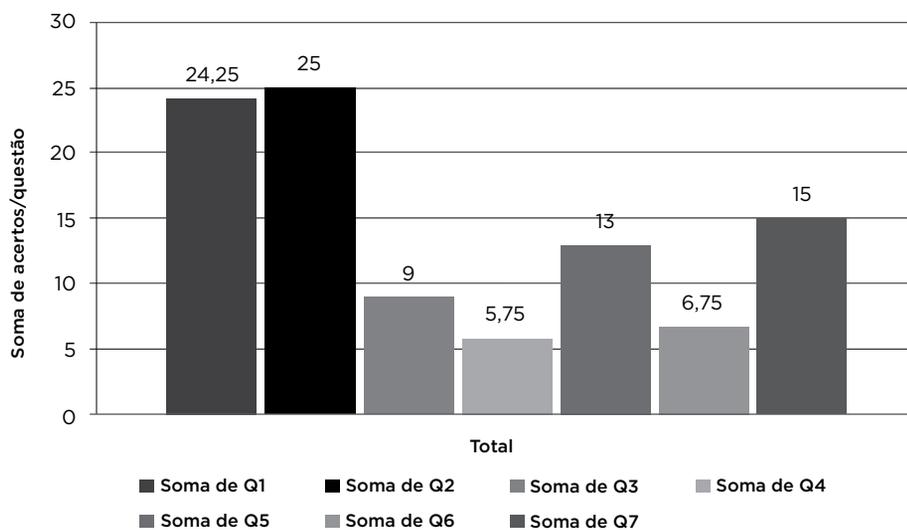
**FIGURA 7:** Acertos por número de alunos (quantos alunos acertaram determinado número de questões).



A seguir as somas dos acertos em cada uma das questões, em função de diversas variáveis:

**Em função das questões.**

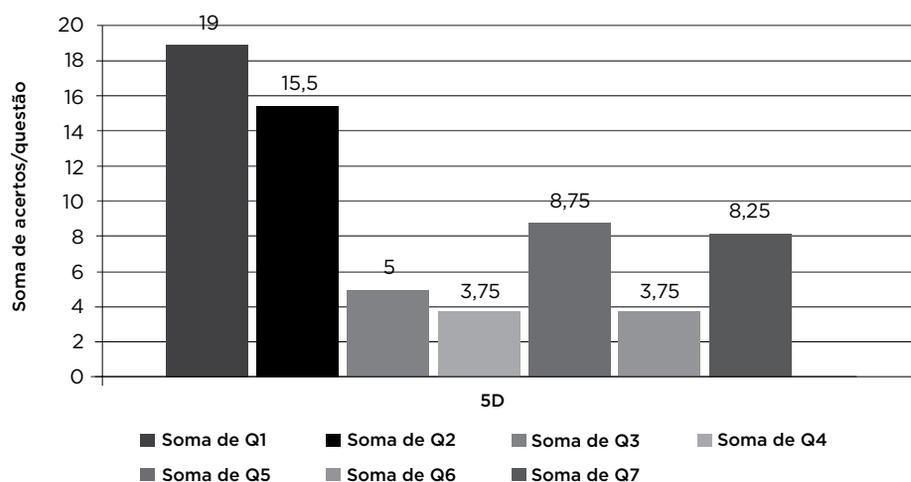
**FIGURA 8:** Soma dos acertos em função de cada questão (para as duas turmas)



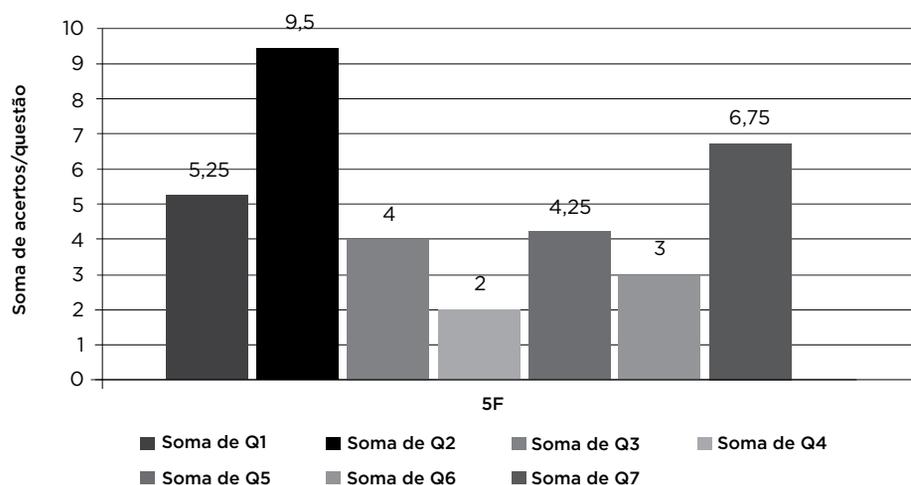
Como se considerou apenas o período da tarde para fins de avaliação, a figura acima indica também a somas dos acertos em cada questão, em função das questões respondidas, para o turno analisado.

## Em função da turma.

**FIGURA 9:** Soma dos acertos em função das questões, no caso da turma D, do 5º ano. 5ª D



**FIGURA 10:** Soma dos acertos em função das questões, no caso da turma F, do 5º ano. 5ª F



Assim sendo, diante dos resultados apresentado referentes a esta segunda avaliação, no próximo capítulo analisaremos estes resultados, bem como em relação a outros parâmetros observados durante as correções das avaliações. Para fins de relatório, abordaremos um grupo restrito das avaliações corrigidas para observação das principais dificuldades encontradas na resolução da avaliação.

### 7.2.3. ANÁLISE DA SEGUNDA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

#### I. Comentários sobre a evolução no desempenho

Na primeira avaliação diagnóstica, avaliamos conhecimentos matemáticos e de ciências adquiridos, seja por concepção espontânea, seja pelo aprendizado em anos anteriores, durante a resolução das questões, que eram de múltipla escolha. Além disso, por pedirmos que os alunos escrevessem as suas resoluções em folha a parte, ou na mesma folha das questões, pretendíamos diagnosticar dificuldades de leitura e interpretação de enunciados, fatores de baixo rendimento em matemática, pois os alunos não entenderiam o que o enunciado está se referindo e como resolvê-lo, conforme apontado por professores da própria escola.

Assim, baseando-se no desempenho das turmas do 6º ano (duas turmas da manhã

e duas da tarde), nossas intervenções centraram-se nos temas de maior dificuldade (fração, áreas e expressão matemática) enfrentados pelos alunos, analisando-se o desempenho deles na avaliação diagnóstica. As sequências didáticas aplicadas se situaram em uma abordagem que fosse possível ser significativa aos alunos, fazendo sentido para que possam entender os temas.

A primeira avaliação, cujo desempenho dos alunos se encontra na fig. 1, consistiu em 12 questões de múltipla escolha em que foram pedidos que os alunos apresentassem as suas resoluções. Foi notada grande dificuldade em organizar o raciocínio e concatenar com o pensamento matemático. A maioria dos alunos apresentou somente alguns cálculos e não a resolução completa. Conforme o gráfico (fig. 1), decidimos por trabalhar com os conteúdos das questões 3 (área), 5 (interpretação), 8 (interpretação) e 11 (frações). A partir do diagnóstico das dificuldades, preparamos os planos das intervenções, em conjunto com a escola (na figura da professora Andrea Cristina dos Santos Arruda), de modo a tornar o estudo dos temas em questão mais próximos às realidades dos alunos, de forma a possibilitar um maior entendimento, pelo que considerávamos uma via mais eficaz. O decorrer destas intervenções e às respostas dos alunos frente às aulas está disponível nos comentários e observações, descritos no capítulo anterior (dos Resultados).

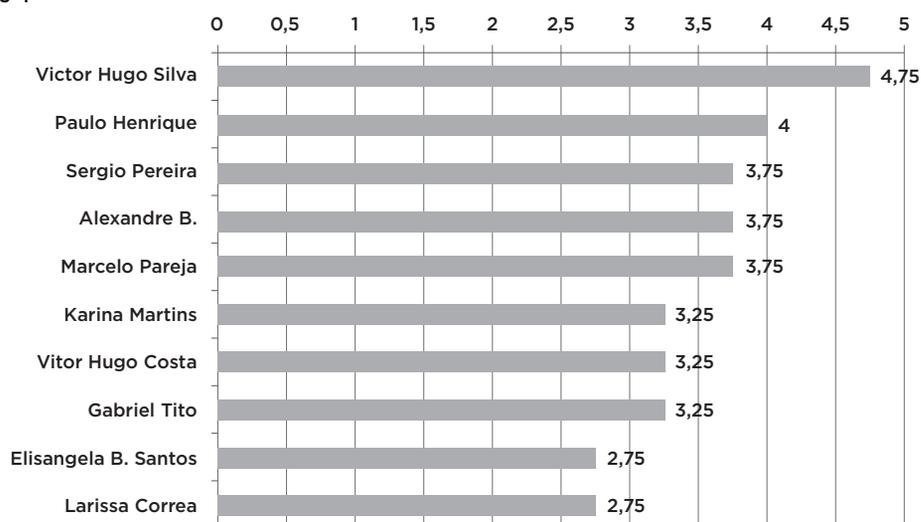
Após as intervenções, aplicamos a Segunda Avaliação Diagnóstica, com a finalidade de aferir a evolução do desempenho e a apreensão dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. O resultado desta avaliação encontra-se disponível no gráfico da figura 6, em comparação com questões semelhantes da avaliação 1. Como citado, focamos o assunto das questões nos temas de áreas, frações, operações matemática, além da interpretação textual (entendimento da linguagem matemática); e também, associamos da avaliação 1, as questões 1 e 2, referente ao tema dos números decimais, como forma de relacionar com o tema das frações.

A partir da análise comparativa entre avaliação I e avaliação II (fig. 6), nota-se que o objetivo tenha sido alcançado, no que se assume um maior entendimento com relação ao significado dos temas e como solucioná-los. Em números, como se percebe na tabela 4, houve questões em que a evolução do desempenho de certos tenha subido para 347%, para a questão 3 (Área) e 460% (Frações), ou seja, um crescimento substancial no entendimento da questão, pelo menos no que tange ao objetivo da questão. Uma análise mais detalhada, contudo, como vêm no próximo item, perceber-se-á que o desenvolvimento do raciocínio necessita de maior cuidado, o que vem com a continuação da abordagem proposta e de maior atenção por parte dos professores com relação às dificuldades apresentadas.

Outra coisa que afeta uma análise mais abrangente do alunado, se refere a dificuldades encontradas na logística da aplicação da avaliação, para o período matutino. Houve um desencontro de informações e quando se chegou o momento da aplicação da avaliação a professora que estava em sala não sabia da referida avaliação, se encontrando em laboratório, em uma série de experiências com os alunos. Tal fato os desmotivou a fazer a avaliação (o que por si só não seria tão interessante...), por isso não podendo ser usado o desempenho deles no resultado geral (também foi afetado o resultado pelo tempo de aplicação da avaliação, menor que no período da tarde).

### III. Comentários acerca do desempenho total nas avaliações

**FIGURA 11:** Desempenho dos que obtiveram maior número de acertos, considerando as 7 questões 5ª F



Observando os resultados expressos nos gráficos do item anterior (fig. 7), e mais especificados na fig.11, verificamos que nenhum dos alunos atingiu 100% das questões, sendo que apenas um aluno ( $\approx 1,5\%$ ) chegou a acertar, aproximadamente, 68% (ou 4,75 de 7 questões no total) da avaliação, o que se tornou o melhor desempenho, seguido por outro aluno que concluiu corretamente 57% das questões relacionadas (ou 4 de 7 questões, no total, conforme Figura 11, em que são especificados os desempenhos dos 10 alunos que acertaram mais de 3 anos ( $\approx 0,25$  acertos – pontuação mínima).

Por outro lado, a maior probabilidade de acertos (maior número de acertos, pelo total de alunos), se deu para 1 questão respondida corretamente ( $\approx 14\%$  de acerto), por 17 alunos (17/67, ou  $\approx 25\%$  do total de alunos) – isto, excetuando-se os casos em que não houve acerto de questões (no caso, 11 alunos não acertaram, ou não responderam, nenhuma questão). Logo após, outros 15% (10 alunos do total de 67) acertaram 2 questões. De maneira geral esta distribuição, além de indicar um fraco desempenho, apresentando pela maior parte dos alunos, indica também que houve falta de compreensão/interpretação das questões, fato que é amplamente perceptível durante as correções das avaliações.

Além das correlações entre acertos por alunos, também mostramos os desempenhos da soma dos acertos em função da classe, na qual observamos um maior número de acertos na 5ªD (64 acertos no total da turma), em relação à 5ªF (34,75% de acertos no total da turma).

Pelos gráficos das figuras 9 e 10, observamos que há um comportamento semelhante relacionado às somas de acertos em função da classe, exceto pela 1ª e 2ª questões, dentre as quais houve uma distribuição inversa dos acertos – a 5ªD acertou mais a primeira questão do que a segunda, e a 5ªF, ao contrário. Pode-se perceber que a maioria dos acertos dos alunos da 5ªD se distribui em torno das questões relacionadas às frações - bem como correlacioná-las na reta numérica (sabendo qual é maior e qual é menor - questões 1 e 2) -, e também há uma habilidade (ou compreensão) melhor relacionada às expressões numéricas e seus cálculos (questão 5), o que exige, também, melhor interpretação de texto, de modo que podemos estimar que esta classe apresenta atenção um pouco maior aos dados do enunciado.

Embora na turma F a distribuição se dê de forma semelhante, o número de acertos na soma de todas as questões foi 46% menor; ou seja, na 5ªF há muito mais alunos

que não acertaram nada (já que nas outras questões, os números de acertos se equivalem ao da turma D, considerando a diferença de alunos, entre as duas turmas, que realizaram a avaliação). Isso significa que esta turma F é formada por alunos que, ou apresentam maior desatenção/desinteresse, ou maior falta de entendimento da matéria, e da forma como foi aplicada e estudada.

Outro elemento que se percebe, é que raramente os alunos destas turmas resolvem situações-problema matemáticas; isso faz com que a falta de prática afete na forma de se pensar, daí a dificuldade de se “passar ao papel” o que estão pensando. Corroborando com esta característica, percebe-se (comparando-se os gráficos 9 e 10), que os alunos de ambas as classes apresentaram dificuldades na parte de cálculos, tanto de áreas quanto cálculos entre frações. Novamente, o incentivo ao desenvolvimento do pensamento matemático, e da prática e investigação deve ser continuado.

Um fato que comprova que o pensamento matemático não está plenamente desenvolvido, de modo que os alunos não percebem um significado concreto nas questões, ainda que tenham sido formuladas para perceberem que são elementos do cotidiano (apresentaram dificuldades na montagem do exercício da questão 6, inclusive, o que abarca tanto a dificuldade de sintetizar e ampliar o pensamento matemático, quanto em perceber que as questões do enunciado pertencem ao cotidiano). Assim, as questões 3, 4 (montagem de áreas e seus cálculos), 6 e 7 (montagem de expressões que envolvem frações e seus cálculos) apresentaram número de acertos semelhantes, em comparação com as duas classes (levando-se em consideração que na turma F, havia 3 alunos a menos, em relação à turma D).

Ainda que tenhamos realizado as intervenções, as dificuldades em elaborar os raciocínios que possibilitam a conclusão de exercícios como o da questão 3 e 4, para cálculo das áreas, bem como a dificuldade com operações como a divisão (presentes nas questões 6 e 7) e na interpretação de texto (questão 6), ainda podem ser percebidas diante das avaliações corrigidas. Maiores esforços devem ser realizados no futuro, com o intuito de diminuir tais dificuldades, além de incentivar o desenvolvimento de elementos essenciais na matemática, como o ato de pensar matematicamente e de investigar soluções (um passo essencial para qualquer ciência), incentivar a habilidade de se calcular, e de ver o significado disso diante do contexto que enfrentam. Estas coisas, desenvolvendo alunos e professores, em torno deste objetivo, poderão melhorar o desempenho de todos, e no que e de que forma todos aprendem.

Estas características foram discutidas com os professores de matemática da Escola Carlos Pasquale e constatamos os mesmos problemas nas avaliações, embora com certa melhoria, por parte de um pequeno número de alunos. Na próxima seção serão analisadas, restringindo o grupo de avaliações corrigidas, em pormenores estas dificuldades, frente às intervenções que realizamos, tanto com relação à questão do cálculo das áreas, quanto com relação às frações, e sua distribuição na reta numérica (o que pressupõe a habilidade de realizar operações, neste caso, a divisão).

## **II. Comentários acerca das avaliações corrigidas**

Infelizmente, não pudemos considerar as avaliações das turmas da manhã como parâmetro de comparação com as avaliações das turmas da tarde, pois as condições estabelecidas para as avaliações da manhã não foram as mesmas da turma da tarde: ao passo que na manhã as provas tiveram tempos diferentes para execução (20 min a menos de uma hora-aula; e 40 min na segunda turma, não podendo ser realizada com as duas turmas juntas e em duas aulas), no período da tarde, as avaliações foram desenvolvidas em turmas separadas, no período de duas aulas (para cada turma).

Assim, com o tempo maior para realização das avaliações, as turmas da tarde tiveram uma vantagem que a manhã não teve (devido a falta de comunicação, principalmente, além de desinteresse dos alunos – consequência, até certo ponto, de não saberem que seriam avaliados).

Deste modo, as avaliações que foram corrigidas centraram nas turmas 5<sup>a</sup>D (que inclusive foi a melhor dentre as 5<sup>as</sup> séries nas correções da OBMEP, de acordo com o professor Ednaldo) e na turma 5<sup>a</sup>F. Ambas apresentam os mesmos problemas de concentração e de indisciplina, porém compreendem rápido os conceitos e não precisam, pelo menos a maioria dos alunos, que se repita a mesma coisa várias vezes. O que facilita que entendam mais rapidamente o enunciado de uma questão e desenvolvam rapidamente o raciocínio lógico-dedutivo da maioria das questões da OBMEP.

Segue abaixo uma amostra de 14 alunos da turma 5<sup>a</sup>F, relacionando as correções, com observações sobre o desempenho dos alunos relacionados (os nomes foram mantidos em sigilo, como forma de preservá-los):

**TABELA 5 :** Tabelas (alunos 1, 2, 4, 5, 6 e 8) referentes às correções das avaliações de 6 alunos, relatando os principais motivos do desempenho destes alunos.

				aluno 1	
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS	
Questão 1			Acertou		
Questão 2	a		Errou		
	b		Errou		
	c		Errou		
	d		Errou		
	e		Errou		
	f		Errou		
	g		Errou		
Questão 3			Errou		
Questão 4			Errou		
Questão 5	Parte 1	expressão	Acertou		
	Parte 2	Resolução	Errou		
Questão 6			Errou		
Questão 7	Parte 1	a	Errou		
		b	Errou		
		c	Errou		
	Parte 2	Sinal	Errou		Errou
		Resolução	Errou		Errou

				aluno 2	
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS	
Questão 1			Acertou		
Questão 2	a		Errou		
	b		Acertou		
	c		Errou		
	d		Errou		
	e		Errou		
	f		Errou		
	g		Errou		
Questão 3			Errou		
Questão 4			Errou		
Questão 5	Parte 1	expressão	Meio certo		
	Parte 2	Resolução	Errou		
Questão 6			Meio certo		
Questão 7	Parte 1	a	Meio certo		
		b	Errou		
		c	Acertou		
	Parte 2	Sinal	Meio certo		Acertou
		Resolução	Meio certo		Não fez

aluno 4				
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS
Questão 1			Errou	
Questão 2	a		Errou	
	b		Errou	
	c		Errou	
	d		Errou	Divisões erradas
	e		Errou	
	f		Acertou	
	g		Acertou	
Questão 3			Meio certo	Não mostrou o raciocínio
Questão 4			Meio certo	Faltou organizar melhor a figura, com os tamanhos das áreas
Questão 5	Parte 1	expressão	Errou	Exp. Errada, falta de atenção
	Parte 2	Resolução	Errou	Não leu o enunciado
Questão 6			Errou	
Questão 7	Parte 1	a	Errou	
		b	Errou	Divisões erradas
		c	Acertou	
	Parte 2	Sinal		Não fez, não entendeu
		Resolução	Errou	Não fez

aluno 5				
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS
Questão 1			Acertou	
Questão 2	a		Errou	
	b		Acertou	
	c		Errou	
	d		Errou	
	e		Errou	
	f		Acertou	
	g		Acertou	
Questão 3			Meio certo	Faltou terminar o exercício (boa estratégia de resolução)
Questão 4			Errou	tentou, mas organizou errado
Questão 5	Parte 1	expressão	Errou	Se atrapalhou com numeros e faltou ler enunciado
	Parte 2	Resolução	Errou	
Questão 6			Errou	faltou resolver a questão e compreendê-la
Questão 7	Parte 1	a	Meio certo	
		b	Meio certo	Divisões erradas
		c	Errou	
	Parte 2	Sinal		Errou
		Resolução	Errou	Não fez

aluno 6				
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS
Questão 1			Errou	Chutou
Questão 2	a		Errou	
	b		Errou	
	c		Errou	
	d		Errou	Não fez (não entendeu)
	e		Errou	
	f		Errou	
	g		Errou	
Questão 3			Errou	Não entendeu (somou tudo)
Questão 4			Errou	Confuso o esquema. Não entendeu.
Questão 5	Parte 1	expressão	Errou	Não tocou alguns dos algarismos na expressão inicial do aluno, errando a expressão da
	Parte 2	Resolução	Errou	
Questão 6			Meio certo	faltou resolver a questão. Não entendeu.
Questão 7	Parte 1	a	Errou	
		b	Errou	Divisões erradas, inverteu as frações e não resolveu as frações
		c	Acertou	
	Parte 2	Sinal		
		Resolução	Errou	Não fez

				aluno 8	
Questões	Partes	Sub-itens	Resultado	OBS	
Questão 1			Errou	Não fez	
Questão 2	a		Errou		
	b		Acertou		
	c		Errou		
	d		Errou		
	e		Errou		
	f		Acertou		
	g		Acertou		
Questão 3			Errou	Não entendeu, não demonstrou o raciocínio	
Questão 4			Errou	Não entendeu (desenho confuso)	
Questão 5	Parte 1	expressão	Errou	Não trocou alguns números, expressão errada, resultado errado. Falta de atenção no enunciado	
	Parte 2	Resolução	Errou		
Questão 6			Errou	Resposta sem sentido, não entendeu (falta resolver a questão)	
Questão 7	Parte 1	a	Errou		
		b	Errou		
		c	Acertou		
	Parte 2	Sinal	Errou		
		Resolução	Errou	Não fez (faltou resolver)	

Por estes 6 alunos selecionados do grupo de 14 alunos da turma 5ª F pôde-se perceber que a principal dificuldade está centrada na interpretação de enunciado, atenção ao exercício, dificuldades com operações matemáticas e com fórmulas, bem como com o formalismo das frações (muitos não entenderam o sinal da barra inclinada que define a fração, pensaram que se tratava de vírgula) e com a divisão com resultado decimal (todos deste grupo de 14 alunos ao fazerem a segunda questão fizeram a divisão e consideraram apenas uma casa após a vírgula, o que define intervalos errados ao se colocar o decimal produzido na escala numérica).

Outra dificuldade notada foi com relação ao raciocínio lógico e a transcrição ao papel, como no caso das questões que envolviam área (questões 3 e 4). Outra dificuldade com operações foi notada novamente na questão 3, ao se pedir que se calculasse a área de uma oficina, mediante dados disponíveis na figura e enunciado. Porém quase todos os alunos entenderam que era para somar as áreas vizinhas a oficina para se chegar a esta área (da oficina). No exercício posterior poucos entenderam o enunciado do exercício e não conseguiram formular uma figura que se assemelhasse às áreas que foram pedidas no enunciado.

Particularmente, neste grupo de 14 alunos, sobressai uma aluna que demonstrou criatividade ao tentar calcular a área da oficina, aluna nº 5, e por ter um pensamento diferente do que se pretendia pelo gabarito, mas cuja correção foi considerada dada a criatividade e por estar correto o raciocínio; além disso é digno de nota um aluno que tentou formular as divisões das áreas no exercício 4, embora um pouco confuso com relação ao tamanho do desenho.

## 8. CONCLUSÃO

Ainda que não tenhamos observado uma evolução substancial no desempenho desses alunos (fig. 6), mesmo que no período vespertino, pelo menos pôde-se notar uma maior vontade ao tentar se resolver as questões, o que já um primeiro passo. O fundamento e o conhecimento, para se resolver estas questões de forma correta, devem ser incentivados nos trabalhos que se seguem nas próximas metas do projeto, acompanhando de perto não só os alunos que demonstraram ter uma capacidade intuitiva e dedutiva maior, mas acompanhar os alunos como um todo, abordando com eles não somente a habilidade de leitura e escrita, bem como a habilidade do pensamento matemático, da interpretação dos enunciados, e da capacidade de se extrair as informações mais importantes à resolução dos enunciados. Embora saibamos que nosso tempo e número de intervenções tenham sido muito curtos para

retermos um desempenho melhor das classes, podemos constatar as principais dificuldades dos alunos como um todo, o que pode ser incentivado para uma melhora nos próximos passos do projeto PIBID.

Uma destas oportunidades será justamente na sala de matemática, criada em projeto da própria escola com colaboração dos alunos do PIBID, na consultoria de elementos geométricos e livros que podem ser selecionados para incremento da sala, bem como nas possíveis abordagens que podem surgir deste ambiente desafiador, lúdico, de experimento e descoberta, elementos essenciais para uma aprendizagem que seja efetiva e que se torne algo perene nos pensamentos, e na criação de habilidades, de todos os alunos da 5ª série, na disciplina de matemática, tanto quanto para alunos de séries de outros anos, em variadas disciplinas, que apresentem a interdisciplinaridade com elementos da Matemática, como a disciplina de Ciências.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. Recife: SBEM, 2007. (Biblioteca do Educador Matemático, Coleção SBEM, v. 3).

BIOTTO FILHO, Denival. *O Desenvolvimento da Matemática no Trabalho com Projetos*. Rio Claro: [s.n.], 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Básica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de ciências*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 120p.

CASTRO, Rosana Lourdes de. *Português e Matemática: é possível haver interdisciplinaridade?* Publicado em 03/08/2005. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=704>.

COSTA, Dailson Evangelista; PEREIRA, Marcos José; PUPIM, Wagner Barbosa. *Educação matemática: Influências do PIBID nas Práticas de Ensino*. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.

COURA, Flávia C. Figueiredo. *Matemática e língua materna: propostas para uma interação positiva*. Disponível em: [www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/11-09.pdf](http://www.fae.ufmg.br/ebapem/completos/11-09.pdf).

D'AMBROSIO, Beatriz S. *Como ensinar matemática hoje?* Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. p. 15-19.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. 12. ed. Campinas SP: Papirus, 2005. (Coleção perspectivas em Educação matemática)

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. 5ª Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

FERREIRA, Fabio O. *O Ensino de Física Moderna com Enfoque CTS: uma proposta metodológica para o ensino médio usando o tópico raios X*. Orientadores: Prof. Dr. Reuber Scofano Gerbassi e Profa. Dra. Deise Miranda Vianna. Pós-Graduando em Educação, pela Faculdade de Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2006.

- GRAVINA, M. A. *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético dedutivo*. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2545>>.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- JAHN, Ana Paula; HEALY, Lulu. *Argumentação e prova na sala de aula de matemática: design colaborativo de cenários de aprendizagem*. UNIBAN. Disponível em:< [www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT19-4607--Int.pdf](http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT19-4607--Int.pdf)>.
- LEANDRO, E.J. *Um panorama de argumentação de alunos de educação básica: o caso do factorial*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.
- LOPES, Celi A. E. (org.). *Matemática em projetos: uma possibilidade!* Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP; CEMPEM, 2003.
- LORENZATO, Sérgio; FIORENTINI, Dario (adaptado). *O profissional em Educação Matemática*. 2001. Disponível em: <<http://www.google.com/#hl=ptBR&biw=1280&bih=632&q=+O+profissional+em+Educa%C3%A7%C3%A3o+Matem%C3%A1tica.+2001&aq=f&aqi=&aql=&oq=&fp=b53d8od74b8a3632>>.
- MACHADO, Nilson José. *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. São Paulo: Cortez, 1998.
- MATOS, José Manuel; SERRAZINA, Maria de Lurdes. *Didática da Matemática*. Universidade Aberta; Lisboa, 1996.
- PORFIRIO, Júlio Cesar. *Argumentação e prova na matemática escola do ensino básico: a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo*. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007. Disponível em: <[www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/julio\\_cesar\\_porfirio.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/julio_cesar_porfirio.pdf)>.
- SOARES, Flávia; DORNELAS, Geovani Nunes. *A Lógica no cotidiano e a lógica na matemática*. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Minicurso/Trabalhos/MC03526677700T.rtf](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC03526677700T.rtf).
- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA. *Semana de Artes e Tecnologia da PUC*. Disponível em: < <http://pucsp.semanatecnologica.com.br/index.html>>.
- VIANNA, Heraldo Marelim. *Avaliações nacionais em larga escala: análises e propostas*. São Paulo: DPE, 2003.
- ZUCHI, Ivanete. *A importância da linguagem no ensino de matemática*. Educação Matemática em Revista, n.16, p. 49-55, ano 11.

## ANEXOS

Durante esta etapa foram desenvolvidos, pelos alunos do PIBID (Escola Carlos Pasquale), um livreto (*folder*) e um certificado para o 1º Simpósio Interno, realizado na PUC-SP/ Campus Marquês de Paranaguá, no dia 08 de junho de 2011, das 18h às 20h30. Esses resultados se encontram a seguir.

### ANEXO A - FOLDER DO SIMPÓSIO INTERNO: DESAFIOS DA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

**APOIO**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC-SP

FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - FCEI

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES

**I Simpósio PIBID - Exatas**  
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

**Desafios da Iniciação à Docência**  
08 de junho de 2011

Horário: 18h - 20h30

Local: AUDITÓRIO PRINCIPAL  
Campus Marquês de Paranaguá - PUC-SP

Rua Marquês de Paranaguá, 111  
Consolação - São Paulo  
CEP: 01303-050  
Local: Auditório Principal - Prédio 2  
Contatos: Telefone: (011)3124-7214  
Email: [marquises@pucsp.br](mailto:marquises@pucsp.br)

*Este evento visa analisar a formação inicial de professores e apresentar o trabalho realizado no âmbito do Subprojeto Ciências Exatas pelos participantes do PIBID PUC-SP.*

PROGRAMAÇÃO		
HORARIO	ATIVIDADE	APRESENTAÇÃO
18h	Apresentação dos Poemas das escolas: EE Cartão de Campos EMEF Carlos Pasquale	Alunos do PIBID PUC-SP Área Ciências Exatas
19h	ABERTURA OFICIAL	Profa. Dra. Ana Lúcia Marriquet, Coordenadora de Área Ciências Exatas - MATEMÁTICA e FÍSICA
19h10	PALESTRA "Desafios de Iniciação à Docência: uma conversa sobre formação de professores"	Profa. Dra. Lauriete Ferragut Passos - PUC-SP
19h40	Apresentação dos Trabalhos realizados	1º Grupo: EMEF Carlos Pasquale 2º Grupo: EE Cartão de Campos
20h30	ENCERRAMENTO	

**PÚBLICO ALVO**  
PROFESSORES E ALUNOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E FÍSICA  
PROFESSORES DA REDE PÚBLICA  
ALUNOS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA PUC-SP  
INTERESSADOS EM GERAL

**PROMOÇÃO**  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

**COORDENAÇÃO**  
PROFA. DR. NEIDE DE AQUINO NOFFS  
COORDENADORA INSTITUCIONAL DO PIBID - PUC-SP

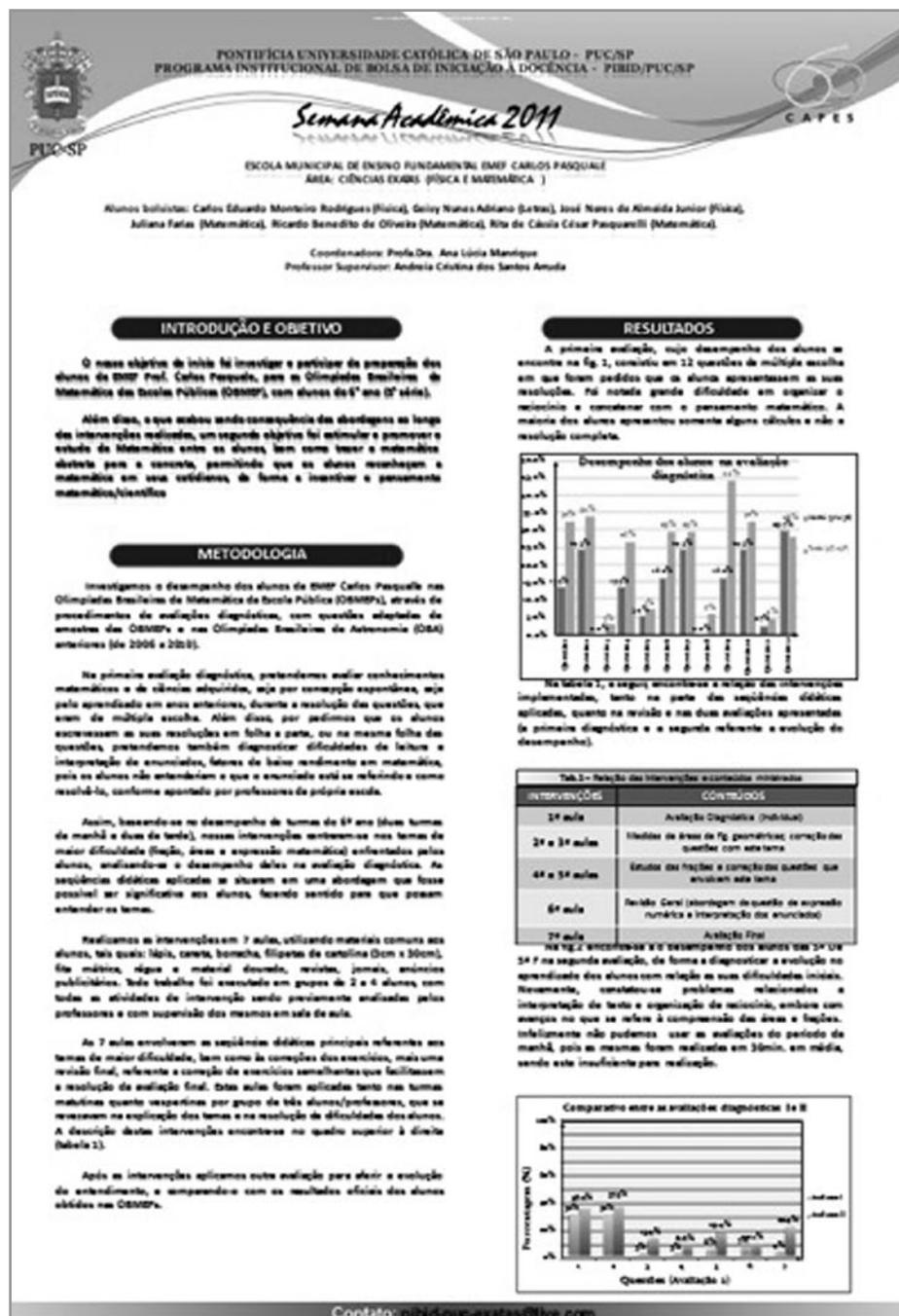
PROF. DR. ANA LUCIA MARRIQUET  
COORDENADORA DE ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS MATEMÁTICA e FÍSICA

**REALIZAÇÃO DO EVENTO**  
EQUIPE: ALUNOS DO PIBID/PUCSP  
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS: MATEMÁTICA e FÍSICA

## ANEXO B

Foram realizadas duas apresentações do projeto da meta 2, durante os dias da Semana de Artes e Tecnologia da PUC-SP, com o material do pôster apresentado a seguir.

**FIGURA B:** imagem do pôster utilizado nas apresentações realizadas durante a Semana de Artes e Tecnologia (Semana Acadêmica) da PUC-SP, em 2011.



## ANEXO C

Abaixo, segue a lista de materiais selecionados pelos alunos do FOCO, para a estruturação complementar do laboratório de Matemática. Estão presentes, também, objetos e conteúdos voltados ao estudo das Ciências, como tema possível para interdisciplinaridade com a Matemática

FUNDAÇÃO SÃO PAULO

N.º 00/00

### SOLICITAÇÃO DE COMPRA

MATERIAIS: DIVERSOS - PERMANENTES - SERVIÇOS

Unidade: Convênio -  
Verba pela CAPES nº  
3908/2010

Local: S.16 - prédio velho

Emissão:

e-mail do solicitante: pibid@pucsp.br

Fone / ramal: 8160

valor solicitado:

C.Resp.:

#### ESTA SOLICITAÇÃO COBRE UM (NS) ITEM (NS) OU PROJETO:

Incluindo no orçamento anual  Uma instalação adicional   
Não incluindo no orçamento anual  Convênio

ITENS	QTDE	DESCRIÇÃO DETALHADA:	CÓDIGO
1.	50	Jogos quebra-cabeça ( tabuada em EVA)	www.mingone.com.br, telefones 2965-5502 / 20211775).
2.	30	Jogos quebra-cabeça (formas geométricas em EVA)	www.mingone.com.br, telefones 2965-5502 / 20211775).
3.	4	Caixas numerais e Quantidades em Libras -	
4.	28	Sólidos Geométricos	
5.	30	Domino (quatro operações)	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
6.	8	Blocos Lógicos	
7.	16	Ábacos Abertos e fechados	
8.	8	cx "Numerais com pinos", em EVA	
9.	16	Tangram Círculo (em EVA)	http://www.didako.com.br/ listaProdutos.asp?IDLoja=10166&Y=38 2671075702&cch=)
10.	16	"Poliminós"-	http://www.didako.com.br/ listaProdutos.asp?IDLoja=10166&Y=38 2671075702&cch=
11.	8	cx "Círculo de frações	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
12.	1	Alfabeto em braile	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
13.	8	cx de "Monte fácil	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
14.	8	do conjuntos com escalas Cuisinaire	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
15.	16	Matix	http://www.maniakids.com.br/ brinquedos-educativos/matematica/
16.	32	Algeplan"-	http://www.pirlimpimpbrinquedos. com.br/brincando-e-aprendendo/ algeplan.html)

17.	30	Calculadoras (didáticas)	<a href="http://www.maniakids.com.br/brinquedos-educativos/matematica/">http://www.maniakids.com.br/brinquedos-educativos/matematica/</a>
18.	32	Conjuntos de carimbos (8 de tabuada, 8 de frações, 8 de material dourado, 8 de cédulas e moedas) -	Kalunga
19.	8	8 rolos de 5m de tecido TNT (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul anil, azul marinho, marrom, branco, preto, roxo), para revestimento e eventuais intervenções para montagens de experimentos que necessitem do uso deste tecido (p.ex., planetas do sistema solar) -	Kalunga
20.	50 folhas EVA	5 folhas das mesmas cores discriminadas para o tecido TNT, para uso em alunos com deficiência visual) -	Kalunga
21.	8 conjuntos	8 cordas de pular (para a parte de ciências - ondas) - R\$ 9,80	
22.	8 conjuntos	8 jogos de argolas (para a parte de ciências - lançamento) - R\$ 20,90	
23.	8 conjuntos	8 pião em madeira (para a parte de ciências - movimentos) - R\$ 5,50	
24.	8 conjuntos	8 Quebra-cabeças do corpo humano (para a parte de ciências) - R\$ 15,80	<a href="http://www.maniakids.com.br/brinquedos-educativos/matematica/">http://www.maniakids.com.br/brinquedos-educativos/matematica/</a>
25.	8 conjuntos	8 Bancadas de trabalho- (parte de ciências - ferramentas, blocos de construir) - R\$ 169,90	
26.	8 conjuntos	8 caixas de ferramentas (para a parte de ciências) - R\$ 42,50	
27.	8 conjuntos	8 conjuntos de carimbos, de ciências e partes do corpo humano - R\$ 49,90, o conjunto	
28.	8 conjuntos	8 Kits criativos (Riva Criative, 124 peças) - R\$ 54,90	
29.	32	Blocos de anotações para confecção de flipbooks (4 cores) - 29,90 reais	<a href="http://www.submarino.com.br/produto/37/2177604/bloco+de+anotacoes+c/+04+cores?franq=314766&amp;coup_num=17-GSP01-00001-0081375822&amp;WT.mc_id=googleshopping&amp;WT.mc_ev=Click">http://www.submarino.com.br/produto/37/2177604/bloco+de+anotacoes+c/+04+cores?franq=314766&amp;coup_num=17-GSP01-00001-0081375822&amp;WT.mc_id=googleshopping&amp;WT.mc_ev=Click</a>
30.	2.000	20 Tubos com 100 CDs para montagem de spinning disks (imagens em movimento). Imagens disponíveis na Internet - 49,90 reais cada	<a href="http://www.kalunga.com.br/prod/cdr-gravavel-(80min-700mb)52x-tubo-emtec/387114">http://www.kalunga.com.br/prod/cdr-gravavel-(80min-700mb)52x-tubo-emtec/387114</a>

ÁREA: Matemática e Física

COORDENADORA: Profª Drª Ana Lúcia Manrique - PUC-SP

DATA: 15/12/2011

## ANEXO D

Materiais utilizados nas intervenções para os assuntos:

A área e

B frações e números decimais

### A) ÁREAS

**FIGURA D1:** Planta baixa de um apartamento, com os cômodos, semelhante à utilizada em aula, com os alunos, para mostrar as formas geométricas e, posteriormente, o cálculo de áreas (imagem disponível em <<http://www.dunivero.com.br/painel-para-banca-de-revista/#axzz1kQYqXtut>>)



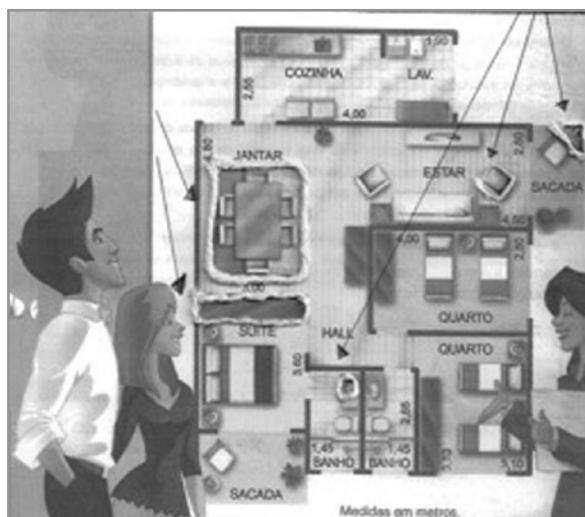
Com a planta baixa, presente em folhetos publicitários (como as da figura acima), encontrados em vias públicas, foi pedido aos alunos para encontrarem as formas geométricas dos quadrados, retângulos, triângulos e círculos. Após isso, direcionando a atenção deles para as formas do quadrado e do retângulo, pedimos para que medissem com uma régua cada um dos lados das formas encontradas e que anotassem em uma folha de sulfite, juntamente com todas as outras informações sobre o que estavam fazendo), tal qual a figura mostrada a seguir

**FIGURA D2:** Planta baixa de um apartamento, com as medidas em metros, tal qual o que foi pedido para que os alunos fizessem, para o posterior cálculo de áreas.



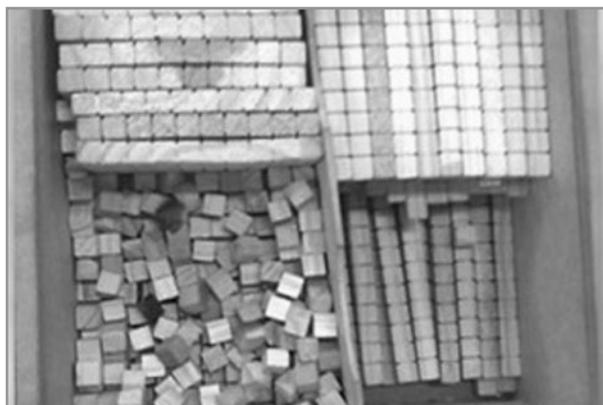
No período da manhã, por haver uma aluna portadora de deficiência visual (Marcela), foi preparado um material (planta baixa) com contornos em barbante, conforme imagem abaixo; entretanto, a aluna esteve presente em apenas duas aulas.

**FIGURA D2:** Planta baixa de um apartamento, com as medidas em metros, e com a identificação em alto relevo (com as setas apontando essas regiões), utilizando barbantes nos contornos das figuras, para identificação das formas para atividade com portadores de deficiência visual.



Após identificação das formas e suas medidas, as aulas foram conduzidas para os cálculos das áreas encontradas. Para isso, utilizamos o material dourado:

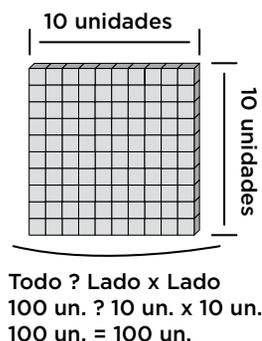
**FIGURA D4:** Material Dourado semelhante ao que se tem disponível na EMEF Carlos Pasquale (imagem disponível em <<http://www.renovatus.com.br/index.php/material-dourado/>>).



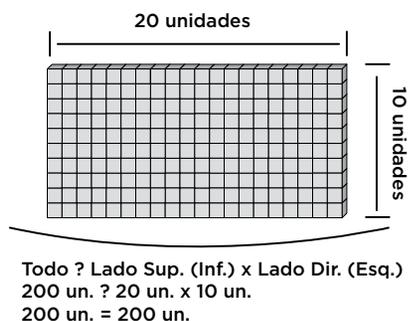
Com o material dourado, demonstramos os conceitos de unidades, que somadas formam dezenas (barras), depois centenas (placas) e milhares (cubo). A partir desses conceitos e da construção pelo material dourado, demonstrávamos os conceitos das operações matemáticas, primeiramente a adição, seguida da subtração, multiplicação e divisão. Focamos nossa atenção no conceito da multiplicação (divisão será focada no estudo das frações) e da adição, essenciais no estudo das áreas.

Começando com o quadrado, mostramos, pela placa do material dourado, quantas unidades o formavam, e logo após, pelo número de unidades que havia em cada lado do quadrado, mostramos que a multiplicação dos números de unidades dos lados inferior e esquerdo (ou pela multiplicação dos valores de qualquer lado) resultava no mesmo valor da soma de cada unidade componente da placa, tal como mostra o esquema abaixo:

**FIGURA D4:** Esquema mostrando como foi realizada a demonstração do conceito de área do quadrado.



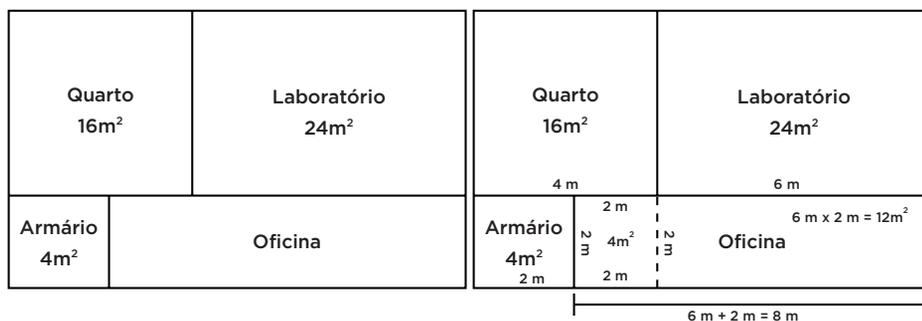
**FIGURA D5:** Esquema mostrando como foi realizada a demonstração do conceito de área do retângulo.



Após as demonstrações dos conceitos de áreas, era pedido que os alunos calculassem pelo menos 1 (uma) área de cada tipo (quadrado e retângulo) e passávamos revisando as dificuldades que os alunos apresentavam (sempre registrando o que faziam, na folha sulfite).

Ao fim da aula, usávamos a questão da primeira avaliação correspondente (questão 3) e mostrávamos como era a resolução do exercício com base no que foi estudado sobre o conceito de áreas.

**FIGURA D6:** Esquemas das figuras utilizadas para resolução de exercício ao fim da aula. À esquerda a figura como apresentada na avaliação; e, à direita, a figura com a demonstração dos passos para se calcular a área.



Podemos calcular a área da oficina de dois modos (como demonstrados em aula e na figura acima):

- O primeiro se dá pela multiplicação do lado maior da oficina (superior ou inferior) pelo valor da lateral (2 m), ou seja, 6 m (do lado inferior do laboratório) mais 2 m (da metade do lado inferior do quarto), que resultam em 8 m, os quais, multiplicados por 2 m (da lateral da oficina), resultam em 16 m<sup>2</sup>;
- Esse mesmo valor é obtido pelo segundo método, o qual usa de uma tática: prolongando a lateral do quarto até o fim da planta baixa, pode-se perceber que o restante dessa lateral (que ficaria na oficina) faz com que a área resultante seja de:
  - o 4 m<sup>2</sup> (2 m x 2 m), a qual, somada aos 12 m<sup>2</sup> (6 m x 2 m), faz com que se tenha uma área total (a área da oficina) dos mesmos 16 m<sup>2</sup>;
  - o Os 12 m<sup>2</sup> são resultantes da área formada entre o lado inferior do laboratório e o lado prolongado do quarto.

E assim procedemos com as duas resoluções, e o que se percebeu foi que, no momento em que colocávamos todas as áreas dos cômodos da planta baixa em separado, os alunos já percebiam como era o cálculo da área da oficina, principalmente quando todas as áreas estavam presentes, ideia que não perceberam no momento da avaliação, mas que entenderam no desenvolvimento das aulas.

#### (B) FRAÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS

Para as aulas sobre as frações e números decimais, trabalhamos com o roteiro disponível na sequência didática, detalhado em cada uma das 5 (cinco) etapas, e para tanto adotamos filipetas de cartolina (ao todo recortamos 282 filipetas de 30 cm de comprimento por 8 cm de altura), como na figura a seguir:

**FIGURA D7:** Filipetas de cartolina, usadas durante as intervenções com base o estudo das frações e números decimais.



Pedimos primeiro que os alunos dobrassem a filipeta ao meio e pintassem uma das divisões, sempre demarcando na dobra para verem onde é a divisão; no segundo momento, pedimos que dobrassem novamente e pintassem uma das 4 divisões (onde estava sem pintar), e anotassem a qual fração correspondia. Depois, pedimos que pintassem a divisão ao lado e comparassem com a primeira filipeta, para que vissem que  $2/4 = 1/2$ .

Na figura a seguir, pode-se notar a sequência desses passos: à esquerda, as dobras na metade da filipeta e a divisão demarcada, com a pintura feita em um dos lados; à direita, a mesma filipeta (ou outra), dobrada em quatro partes, com cada divisão demarcada e pintada duas partes de cada uma das 4 divisões.

**FIGURA D7:** Representações das montagens feitas em cada filipeta, evidenciando a igualdade entre as frações (a)  $1/2$  (b) e  $2/4$  (c).



Após a comparação, pedimos que fizessem cada uma das divisões propostas por essas frações, para que chegassem ao valor decimal, e finalmente colocassem cada divisão que repassávamos em lousa, primeiro para números decimais e, em um segundo momento (isso, em outro dia), pedimos que colocassem cada um desses números decimais na reta numérica, a fim de que notassem qual decimal era maior em relação a outro comparado.

Essa atividade foi realizada com base nas dificuldades dos alunos, observada na baixa frequência de acertos das questões que envolviam resolução de frações na primeira avaliação diagnóstica, além de dificuldades, que já vinham de anos anteriores, com a reta numérica e definição de maior e menor, quando se refere a números decimais (dificuldades observadas no acompanhamento da avaliação).